

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1935-1936. -- N° 57

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
RADIOLOGIQUE ET ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUE
DU
CŒUR DES SPORTIFS

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 18 décembre 1935

PAR

Christian-Georges EGGENBERGER

Élève du Service de Santé de la Marine

Né à MACON (Saône-et-Loire), le 15 janvier 1911

Examineurs de la Thèse	MM. MAURIAC, professeur.....	Président
	LEURET, professeur.....	Juges.
	PIÉCHAUD, agrégé.....	
	FABRE, agrégé.....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1935



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1935-1936. — N° 57

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
RADIOLOGIQUE ET ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUE
DU
CŒUR DES SPORTIFS

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 18 décembre 1935

PAR

Christian-Georges EGGENBERGER

Élève du Service de Santé de la Marine

Né à MACON (Saône-et-Loire), le 15 janvier 1911

Examineurs de la Thèse	{	MM. MAURIAC, professeur.....	Président.
		LEURET, professeur.....	{ Juges.
		PIÉCHAUD, agrégé.....	
		FABRE, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly

1935

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE,
CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
id.....	DUPÉRIE.	Médecine expérimentale.....	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale.....	BÉGOUIN.	Clinique ophtalmologique.....	TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale et gynécologique.....	GUYOT.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie.....	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants.....	CRUCHET.
Clinique d'accouchements.....	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Physique médicale et pharmaceutique.....	C. SIGALAS.
Anatomie.....	VILLEMEN.	Médec. co oniale et clin. des mal. exotiques.....	BONNIN.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques.....	PETGES.
Hygiène.....	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.....	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	LABAT.
Botanique et matière médicale.....	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	GREYX.
Pharmacie.....	DUPOUY.	Clinique dentaire.....	N.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale).
R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Chirurgie générale.....	DUBECQ.	Chirurgie générale.....	CHARRIER.
id.....	DUFOUR.	id.....	LOUBAT.
Ob. tétrique.....	FABRE.	Ob. tétrique.....	RIVIÈRE.
Ophthalmologie.....	DAMADE.	Ophthalmologie.....	BEAUVIEUX.
Oto-rhino-laryngologie.....	PIÉCHAUD.	Oto-rhino-laryngologie.....	DESPOUS.
Dermatologie et syphiligraphie.....	DELMAS-MARSALET.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
Physique médicale.....	DE GRAILLY.	Physique médicale.....	WANGERMEZ.
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.....	FONTAN.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.....	VITTE.

COURS COMPLÉMENTAIRES

	MM.		MM.
Physiologie.....	FABRE.	Zoologie et parasitologie.....	R. SIGALAS.
Médecine opératoire.....	PAPIN.	Physique médicale et pharmaceutique.....	WANGERMEZ.
Accouchements.....	RIVIÈRE.	Botanique.....	GIRARD.
Pathologie médicale.....	DELMAS-MARSALET.	Médecine légale.....	DERVILLÉE.
Puériculture.....	FAUGÈRE.	Bactériologie.....	MOUREAU.
Pharmacie chimique.....	VITTE.		

Ophtalmologie..... MM. CABANNES (en congé).

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.



A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

Qu'elle trouve ici l'expression de toute mon affection.

A MON BEAU-PERE

Faible témoignage de ma reconnaissance infinie.

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A MES CAMARADES DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL CAZAMIAN

*Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes coloniales,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF BRUN

*Sous-Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes coloniales,
Officier de la Légion d'honneur,
Décoré de la Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

A MES PROFESSEURS DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A MES JUGES

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. BROUSTET

Médecin des Hôpitaux.

Qui a bien voulu nous inspirer l'idée
de ce travail et nous aider de ses con-
seils. En témoignage de notre très grande
et très respectueuse reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE MAURIAC

*Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,
Professeur de Clinique médicale,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous a fait le grand honneur de
présider notre thèse. Qu'il veuille bien
trouver ici le témoignage de notre res-
pectueuse gratitude.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
RADIOLOGIQUE ET ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUE
DU
CŒUR DES SPORTIFS

HISTORIQUE

Nombreux auteurs se sont occupés de cette vaste question qu'est le retentissement des efforts musculaires sur l'appareil circulatoire. Il faut distinguer, d'ailleurs, le retentissement immédiat et le retentissement à distance.

Dans ce travail, nous n'étudierons que le retentissement à distance. Corvisart disait déjà il y a plus d'un siècle : « le cœur, ainsi que tous les autres muscles du corps humain, est susceptible de prendre un accroissement plus marqué, une consistance plus solide, une force plus considérable, par la continuité et surtout par l'énergie plus grande de son action. »

Potain et Vaquez, en 1895, étudièrent par la percussion l'influence des exercices sur le cœur des soldats du Fort de Nogent et de l'Ecole de la Faisanderie.

Bergmann montra que le cœur des animaux domestiques est relativement plus petit que celui des animaux sauvages.

Diffre trouva, en pesant à l'autopsie le cœur des soldats,

que les travailleurs manuels avaient un cœur plus lourd que les travailleurs intellectuels.

Ensuite, c'est à la radiologie que les auteurs demandèrent la vérification de ces assertions. Henschen sur les skieurs, Bardeen chez les jeunes gens qui entrent à l'Université de Wisconsin, Shumacker et Middleton sur d'autres athlètes et des champions.

Schieffer et Spier étudient par la radiologie le gros cœur des cyclistes, et Lee, Dodd et Young celui des rameurs.

Tous ces auteurs constatent, en général, que les sportifs ont un « gros cœur ».

Cependant, d'autres auteurs, non moins nombreux, sont moins affirmatifs sur la fréquence de ces « gros cœurs », en particulier nous pouvons citer Herscheimer faisant l'étude systématique de 171 sujets ayant participé aux jeux athlétiques allemands pendant l'année 1922; Gordon, Lénine et Wilmon examinant radioscopiquement un groupe de coureurs de Marathon.

A Prague, le Professeur Libensky et L. Filip observent de même par la radiologie et par d'autres méthodes cliniques de nombreux sportifs dont certains pratiquaient le sport depuis vingt ans au moins et de façon assidue dans les concours.

Une autre méthode aussi a tenté certains auteurs : l'électrocardiographie. Gosser et Meck, en 1914; Pende, en 1917; Cluzet, en 1919, étudient surtout, par cette méthode nouvelle, le retentissement immédiat de l'exercice physique sur l'électrocardiogramme; puis, plus tard, W. D. Reid, en 1930, fait une étude comparative entre les résultats fournis par l'électrocardiogramme et ceux fournis par l'orthodiagramme concernant l'augmentation de volume des cavités cardiaques. Enfin, parmi les travaux récents, il faut citer ceux de Herscheimer et de Hoogerwerf sur les athlètes aux jeux olympiques à Amsterdam en 1929, signalant que les électrocardiogrammes d'athlètes n'ont pas l'aspect des électrocardiogrammes ordinaires.

Ainsi nous pouvons considérer que la radiologie et l'électrocardiographie sont parmi les meilleures méthodes d'observation que nous possédions pour apprécier le volume et le fonctionnement du cœur, et, dans le cas de notre travail, cette étude présente un double intérêt :

1° Celui d'apprécier l'aspect radiologique et l'électrocardiogramme du cœur des sportifs. Peut-on, en effet, parler d'un « cœur de sportif » comme d'un cœur particulier ?

2° Celui de faire l'interprétation générale de l'orthodiagramme et de l'électrocardiogramme afin de pouvoir juger si l'exercice physique est, à lui seul, capable de modifier la silhouette d'un cœur, s'il y a des déformations physiologiques du cœur ou si toutes celles que l'on découvrira ont un caractère pathologique.

Notre travail sera ainsi divisé :

CHAPITRE I. — *Etude des réactions du cœur à l'effort.*

CHAPITRE II. — *Etude générale des méthodes d'examen du cœur que nous avons employées.*

CHAPITRE III. — *Nos observations.*

CHAPITRE IV. — *Comparaison et interprétation des résultats.*

CONCLUSIONS.

BIBLIOGRAPHIE.

CHAPITRE PREMIER

REACTIONS DU MUSCLE CARDIAQUE A L'EFFORT

Pour les physiologistes, le cœur ne possède que deux façons de s'adapter à un surcroît de travail : la dilatation et l'hypertrophie.

D'après Bordet, la dilatation est le premier phénomène. Son caractère essentiel est de cesser dès que le cœur a accompli son effort, si elle persiste elle devient pathologique et se traduit alors par une augmentation permanente du volume du cœur.

Starling, dans « sa loi du cœur » ou des tissus contractiles, admet qu'un allongement des fibres cardiaques a pour effet d'augmenter leur quantité d'énergie disponible. « On voit par là, dit cet auteur, que la dilatation du cœur n'est pas nécessairement un symptôme de faiblesse, mais qu'elle peut être une adaptation physiologique et une condition essentielle pour rendre le cœur capable de répondre aux demandes diverses qui lui sont faites au cours d'une existence normale. » Toutefois, ce premier phénomène est un moyen de fortune pour une adaptation immédiate et temporaire; il s'accompagne vite d'une tendance à l'hypertrophie, si bien que celle-ci apparaît dès que les causes d'adaptation par dilatation se prolongent ou se répètent trop souvent, d'où l'importance en matière d'exercices physiques d'un entraînement bien conduit.

L. Merklen écrit, en parlant du cœur dans les sports, que les exercices sportifs consistent avant tout en une augmentation de l'activité musculaire et que, étant donnée la soli-

darité étroite qui existe entre tous les organes, il y a un retentissement sur l'ensemble de l'organisme et en particulier sur le débit cardiaque. Il se produit une augmentation du retour du sang veineux au cœur grâce en partie aux mouvements musculaires eux-mêmes, et, pour accomplir sa tâche, le cœur dispose des moyens suivants : l'augmentation de son débit systolique et l'accélération du rythme de ses battements. Il se produit également une augmentation de volume du cœur se traduisant d'abord, comme nous le disions plus haut, par une dilatation diastolique de l'organe traduite radioscopiquement d'après Bordet par une amplification des battements du cœur, disparaissant rapidement après l'effort; l'hypertrophie du muscle cardiaque n'intervient que secondairement. Nous avons vu déjà que, d'après les auteurs, elle est variable, ne dépassant pas dans de nombreux cas la normale, et L. Merklen lui-même dit « qu'elle ne doit pas être considérée comme un phénomène constant à la suite de la pratique prolongée des sports ».

Certains auteurs avaient considéré pour les sportifs cette hypothèse comme physiologique, et cependant rien n'est moins sûr, semble-t-il, car chez beaucoup d'entre eux les diamètres orthodiagraphiques ne dépassent jamais les chiffres limites des barèmes normaux et ne présentent aucun signe fonctionnel ou clinique de trouble cardiaque.

- Il faut considérer plusieurs facteurs capables d'entrer en jeu dans des proportions variables :

- 1° L'entraînement qui doit être méthodique et bien conduit;
- 2° Un facteur personnel qui fait que certains sujets plus ou moins doués peut-être restent toujours en deçà de leurs possibilités physiques.

Mais, en dehors de ces deux considérations, il ne faut pas oublier de rechercher dans les antécédents du sportif des causes toxiques ou infectieuses pouvant léser ou ayant pu léser son cœur et que le sport aggraverait ou ne fera que révé-

ler. Maintenant, ces causes étant éliminées, le sport à lui seul peut-il porter atteinte à l'appareil cardiaque ? La chose sans doute est possible, quoique considérée comme assez rare, en particulier en ce qui concerne les accidents aigus comme le « cœur forcé ».

Telles sont, rapidement tracées, les réactions du muscle cardiaque à l'effort, mais, avant de terminer ce chapitre, nous voulons insister sur un point un peu particulier. Nous avons parlé de deux phénomènes différents : la dilatation et l'hypertrophie du cœur : comment les différencier au point de vue radiologique ? Par exemple, nous examinons un sujet, son cœur présente des diamètres augmentés, son aire cardiaque est agrandie : s'agit-il de dilatation ? nous parlons ici de dilatation pathologique, phénomène de fatigue, car la dilatation physiologique disparaît après l'effort, ou bien d'hypertrophie ? On doit, d'après Bordet, qui fait autorité en cette matière, accorder la meilleure signification à l'évolution des modifications de l'ombre cardiaque et à l'étude des battements. « La dilatation pathologique a une évolution précipitée tandis que l'hypertrophie réaction de défense a une marche chronique et progressive », d'où l'on peut conclure que des diamètres peu agrandis, longtemps stationnaires, indiquent un processus à prédominance hypertrophique, l'hypertrophie ne régresse que fort peu et dans un temps relativement long. L'étude des battements pourrait fournir aussi d'importants renseignements, et dans ce domaine la radiokymographie du cœur, montrant remarquablement les battements, pourra être utilisée; d'après certains auteurs, les battements forts sont signe d'hypertrophie, et les faibles indices de dilatation; d'après Vaquez et Bordet, « c'est la dilatation qui les exagère dans la période d'activité diastolique et qui les diminue dans la période de dilatation passive, jusqu'à les rendre imperceptibles au moment de l'insuffisance terminale. Mais cela n'est pas absolu, il faut faire la part des conditions déterminées par les lésions organiques. »

Dans cette étude des réactions cardiaques à l'effort, la méthode électrocardiographique peut apporter des éléments d'appréciation également importants. Elle extériorise, en effet, les troubles du rythme cardiaque avec une précision qui dépasse les possibilités de la clinique, et ces troubles peuvent être la traduction d'une insuffisance cardiaque; elle extériorise de même les altérations du complexe ventriculaire dues dans la majeure partie des cas à des modifications anatomiques du cœur. Ce n'est qu'en matière d'insuffisance orificielle que cette méthode se révèle insuffisante, elle ne peut fournir que des notions indirectes, dont la constance n'est d'ailleurs pas suffisante pour que l'on puisse vraiment en faire état. Mais, dans ces cas, les procédés cliniques sont vraiment plus certains pour l'appréciation des lésions.

CHAPITRE II

METHODES D'EXAMEN DU CŒUR

Dans ce chapitre, nous décrirons succinctement les méthodes que nous avons utilisées pour examiner nos sujets, c'est-à-dire la méthode radiologique et la méthode électrocardiographique.

Toutefois, pour avoir un examen clinique plus complet, nous n'avons pas négligé un examen séméiologique soigné avec palpation, auscultation du cœur, étude du pouls et de la tension artérielle.

La radiologie doit présenter des documents précis pour qu'ils soient utilisables en clinique, les clichés ou les tracés radioscopiques n'ayant de valeur que s'ils permettent de mesurer les dimensions réelles du cœur. Deux méthodes nous offrent ces garanties : l'orthodiagraphie et la téléradiographie.

I. — *L'orthodiagraphie.*

a) PRINCIPE DE LA MÉTHODE. — Il faut corriger les déformations röntgésiennes qui se produisent quand on utilise dans sa totalité le faisceau de rayons émané du tube, car ce faisceau a une direction conique et par conséquent déforme la projection des objets qu'il traverse. Pour cela, les radiologistes ont, dès le début, imaginé un dispositif par lequel, en déplaçant convenablement l'ampoule, on n'irradie l'organe examiné qu'en un point où le faisceau central aborde son contour perpendiculairement au plan de l'écran. Si, par exemple, on amène le rayon normal tangentielllement à la

pointe du cœur, l'ombre de la pointe correspond à sa situation exacte par rapport, à l'écran et au corps du sujet. En exécutant la même manœuvre pour relever la situation de l'angle cardio-vasculaire droit, à la base du cœur, on repère un nouveau point de l'organe, et si l'on répète l'expérience pour tous les points qui siègent sur le contour de l'ombre cardiaque, on détermine rigoureusement la projection du cœur sur l'écran radioscopique.

La deuxième méthode est la téléradiographie. Toujours pour éviter les déformations dues à la projection conique des rayons X, A. Köhler (de Wiesbaden) eut l'idée de rendre pratique la radiographie du cœur à grande distance, en faisant que les rayons émanés du foyer de l'ampoule aient une direction sensiblement parallèle comme s'ils venaient de l'infini. Il suffit pour cela de placer l'ampoule à une distance de 2 mètres au moins du sujet, les rayons qui forment les tangentes avec la ligne de circonférence du cœur la rasant sous des angles à peu près pareils. Le parallélisme des rayons n'est pas absolu, mais les erreurs de projection sont insignifiantes.

Pour procéder à la prise d'un téléradiogramme, il faut posséder un appareil assez puissant pour prendre un cliché dans un temps très court. Il convient surtout de se mettre à l'abri des mouvements respiratoires qui rendent les contours flous et qui, s'ils ont une certaine importance, déforment notablement l'image du cœur. On opère généralement en apnée, et, pour avoir de meilleures oppositions, en inspiration forcée.

b) COMPARAISON DES MÉTHODES. — Les seules méthodes précises en radiologie cardio-vasculaire sont donc l'orthodiagraphie et la téléradiographie simple. Elles ne sont pas indifféremment utilisables. D'après les auteurs les plus compétents en cette matière, en particulier nous citons MM. Vaquez et Bordet, il nous est permis de considérer l'orthodiagraphie radioscopique comme la méthode essentielle. Elle nous donne

une plus riche moisson de renseignements que la radiographie, si perfectionnés que soient les appareils modernes. On peut mesurer la projection avec une approximation suffisante puisque les erreurs de technique ne dépassent pas 3 ou 4 millimètres pour les principaux diamètres. Elle permet d'observer les battements ou les déplacements propres de l'organe et de voir comment ils se modifient suivant les mouvements imprimés par l'opérateur au corps du malade ou du sujet examiné. Elle seule est capable de renseigner sur les déplacements respiratoires du cœur, les mouvements d'expansion du diaphragme, la mobilité de la pointe du cœur, les battements ventriculaires, le profil respiratoire du thorax, la détermination du point d'origine du ventricule gauche à la base (point G), et, si l'on veut aller plus loin encore, elle permet la mesure du développement ventriculaire en profondeur et la détermination de l'angle de disparition de la pointe en position oblique postérieure droite.

La téléradiographie exige un appareil plus puissant et des manipulations plus longues. En positions obliques, les épreuves manquent de netteté. En position frontale, les images sont plus vraies, du moins en ce qui concerne le diamètre transversal qui ne présente qu'un intérêt clinique relatif. Le diamètre du bord gauche, plus important, est souvent difficile à délimiter dans l'incertitude où l'on est de la position précise du point G et parce que l'image de la pointe se perd dans l'ombre sous-diaphragmatique. Si, pour la repérer, on opère en inspiration forcée, on modifie le grand axe du cœur, ce qui rétrécit sa projection, et il ne faut pas oublier, quand on compare un tracé orthodiaphragmatique et un téléradiogramme, que le premier étant pris en respiration tranquille, le développement en largeur du cœur y est sensiblement plus grand.

Enfin, comme l'ont bien signalé à Bordeaux MM. Pachon et Fabre, qui confirment les données de MM. Vaquez et Bordet, lorsqu'on pratique la téléradiographie instantanée on ne sait pas exactement à quel moment de la révolution car-

diague correspond la prise du cliché⁽¹⁾, et ceci a bien son importance.

On a reproché à l'orthodiagraphie de ne pas donner les garanties d'impersonnalité des plaques radiographiques. Mais, que l'on emploie l'un ou l'autre de ces procédés, est-on à l'abri des erreurs qui devraient être logiquement absentes de tout document dit impersonnel ? D'ailleurs, pour les recherches de radiologie cardiaque, le document idéalement impersonnel ne saurait convenir. « C'est un document mort. Capable de renseigner sur la présence d'un corps étranger, l'existence d'une fracture, la conformation d'une tumeur, il ne peut traduire à nos yeux la vie d'un organe toujours en mouvement. » Celle du cœur se manifeste par l'énergie des battements, l'étendue des déplacements, la densité des ombres; celle de l'aorte par l'amplitude des pulsations, par les divers degrés de visibilité des portions descendantes du vaisseau qui ne peuvent être appréciées qu'en variant les positions obliques et en faisant respirer très profondément le sujet. Or, pour connaître tout cela, rien ne vaut l'œil de l'observateur et sa main qui trace sur un papier les contours des images révélées par la vue.

Pour ces raisons, nous avons utilisé dans notre étude l'orthodiagraphie, méthode de choix pour ses évaluations, qu'elle donne avec exactitude dans un temps relativement court et avec une instrumentation peu compliquée. Mais, quelle que soit la valeur respective de ces diverses méthodes, le but qu'elles poursuivent est le même : c'est de donner le contour des ombres du cœur et des vaisseaux. En possession de ces images, il reste à les analyser et à les interpréter.

c) OMBRE DU CŒUR A L'ÉTAT NORMAL. — L'ombre produite par le cœur sur l'écran varie suivant la position du sujet. Ces positions sont d'abord les positions directes, puis les positions obliques, et même, dans certains cas, il est intéressant d'étudier les positions latérales.

(1) Victor Pachon et R. Fabre, *Exploration fonctionnelle cardiovasculaire*.

Pour l'étude des diamètres, nous parlerons de la position de face ou directe antérieure, le sujet faisant face à l'écran et à l'opérateur.

Il suffit de se rappeler le cœur anatomique en position directe antérieure pour voir à quelles parties de cet organe va correspondre le tracé orthodiagraphique dessiné sur l'écran après avoir indiqué le profil des clavicules, du sternum, des côtes et du diaphragme.

En partant de la coupole diaphragmatique droite, on observe une ligne courbe D'D qui limite l'oreillette droite; au-dessus du point D, le contour s'élève jusqu'à l'articulation sterno-claviculaire en décrivant une légère convexité en dehors; il limite le bord externe de la veine cave supérieure.

Du côté de la coupole diaphragmatique gauche, les contours présentent trois arcs successifs: l'arc supérieur ou aortique (A' A''), dû au profil de la portion initiale descendante de la crosse aortique; l'arc moyen ou pulmonaire (A'' G), concave dans bien des cas, dû aux profils successifs de l'artère pulmonaire et de l'auricule gauche; enfin, l'arc inférieur (G G'), constitué par le profil du ventricule gauche depuis la base jusqu'à la pointe. Les contours particulièrement intéressants pour l'étude du cœur normal ou pathologique sont compris entre les lettres D D' et G G'.

Le point G doit toujours être repéré exactement, car il représente l'origine même du ventricule gauche. Il suffit pour cela d'étudier les différents mouvements de l'organe: l'ombre du cœur subit un mouvement de retrait, tandis que l'ombre vasculaire décrit dans le même temps un mouvement d'expansion; entre ces deux centres de battement existe une petite zone immobile correspondant à l'auricule gauche qui coiffe l'oreillette gauche. Dans bien des cas, cette zone neutre ne se constate pas, on voit seulement les battements ventriculaires et vasculaires se faisant en sens inverse, c'est à l'origine des mouvements ventriculaires qu'il faut inscrire le point G. Ce dernier est normalement en regard du point D

ou un peu au-dessous dans les tracés pris en position verticale.

Quant à la pointe du cœur, elle siège le plus souvent à l'état normal au voisinage de l'ombre diaphragmatique gauche. Pour la repérer convenablement, deux manœuvres sont nécessaires : la première consiste à dessiner complètement le profil apexien; la seconde, à inscrire sur la courbe le sommet du ventricule gauche. Chez les sujets normaux où elle s'enfonce peu, il suffit de faire exécuter au sujet des mouvements d'inspiration profonde pour la dégager nettement.

Au point de vue pratique, MM. Vaquez et Bordet conseillent, pour le repérage de la pointe, le procédé qui consiste, pour les organes dont le sommet est allongé ou arrondi, à repérer le point de tangence à la région apexienne d'une ligne parallèle au diamètre basal ventriculaire; pour les cœurs en sabot, chez les sujets porteurs d'une lésion retentissant sur le ventricule droit, elle se détermine au niveau de la saillie la plus externe du profil gauche, au-dessus ou au voisinage du diaphragme.

Ceci étant fait, il nous reste à faire la mensuration de l'ombre, et la plus intéressante en l'occurrence est celle de ses diamètres.

d) DIAMÈTRES DES TRACÉS ORTHODIAGRAPHIQUES. — Les mensurations proposées sont diverses suivant les auteurs. Moritz trace sur l'ombre cardiaque quatre diamètres. Claytor et Merrill, par une autre méthode, ont estimé suffisant de mesurer deux diamètres. Nous adopterons pour nos mensurations le procédé de MM. Vaquez et Bordet, distinguant les grands et les petits diamètres du cœur.

Les plus grands diamètres de la silhouette cardiaque sont : le diamètre longitudinal et le diamètre transversal ou horizontal.

Le diamètre longitudinal part de l'intersection du contour droit du cœur et de l'origine des vaisseaux, pour aboutir à la pointe (ligne D G'); il est facile de le tracer.

Le diamètre transversal ou horizontal doit, cela se conçoit aisément, représenter la plus grande distance qui sépare le bord droit du bord gauche, mais il est exceptionnel que le développement de chacune des deux parties du cœur corresponde à une ligne horizontale; le plus souvent, c'est une ligne plus ou moins oblique qui réunirait les deux points extrêmes. Or, il y a intérêt à ce que la direction horizontale de cette ligne soit conservée. On y parvient en menant deux lignes partant de la partie droite et gauche du cœur au point où chacune d'elles est la plus éloignée du sternum et aboutissant à la ligne médio-sternale représentant le grand axe de l'ombre cardio-vasculaire. En additionnant ces deux demi-diamètres, on a la ligne horizontale cherchée.

Un troisième diamètre est celui que l'on obtient en reliant la base du ventricule gauche (ou point G) à l'angle cardio-diaphragmatique droit (ou point D'); nous l'appelons diamètre D'G ou diamètre basal. Sa longueur indique la distance qui sépare le point d'origine du contour ventriculaire droit au point d'origine du contour ventriculaire gauche.

Tous les diamètres que nous venons de passer en revue donnent des indications sur plusieurs cavités du cœur à la fois. Le diamètre longitudinal reliant l'angle auriculo-vasculaire droit à la pointe du cœur s'étend sur les projections de l'oreillette droite, du ventricule droit et du ventricule gauche. Il est évident que son allongement dépend de l'accroissement de l'une ou des trois cavités à la fois; de même le diamètre horizontal, qui, en joignant le point le plus saillant du contour gauche, parcourt successivement l'ombre de l'oreillette droite, du ventricule droit et du ventricule gauche. Ces diamètres donnent donc des indications volumétriques globales. C'est pourquoi MM. Vaquez et Bordet ont proposé d'autres diamètres susceptibles de renseigner avec plus de précision sur les dimensions particulières de chaque cavité, ce sont les petits diamètres : la ligne GG', ou diamètre ventriculaire gauche, joint la base du ventricule à sa pointe; elle constitue la corde de l'arc ventriculaire

gauche et, par conséquent, sa valeur est fonction de la longueur du bord gauche. Pour apprécier le degré de convexité de ce bord, il convient d'ajouter une nouvelle mesure, qui est celle de la flèche de l'arc ventriculaire. On l'obtient en traçant la perpendiculaire au diamètre GG' au niveau du point le plus saillant du profil gauche.

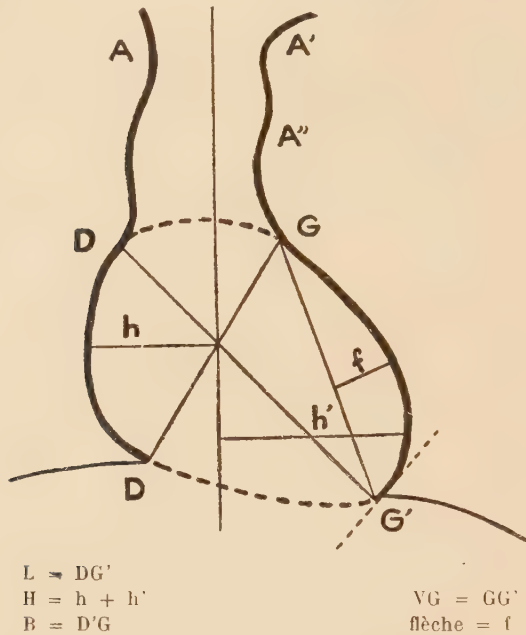
Tels sont les diamètres les plus intéressants à connaître. Il existe encore d'autres mesures comme la ligne DD' ou diamètre auriculaire droit, la ligne D'G' ou diamètre ventriculaire droit, mais en pratique ces mensurations n'ont pas l'intérêt des diamètres cités avant.

Moritz avait remarqué que les grands diamètres du cœur pouvaient varier avec la taille du sujet, puis Claytor et Merrill étudièrent comparativement l'aire cardiaque, la taille et le poids du sujet et montrèrent qu'il n'y a aucune relation régulière entre les deux premières valeurs. Par contre, il y en a une très nette entre l'aire cardiaque et le poids. MM. Vaquez et Bordet constatèrent comme Claytor et Merrill que les variations de volume de l'organe sont proportionnelles au poids plutôt qu'à la taille des sujets, le poids exprimant ici le développement physique et musculaire et non la surcharge grasseuse, et ils constatèrent qu'à poids égal, les diamètres varient avec l'âge du sujet. Nous donnons ici comme chiffres ceux de MM. Vaquez et Bordet, mais d'autres auteurs ont donné des chiffres plus importants tout en les considérant comme correspondant à la normale. Néanmoins, ceux-ci peuvent servir de base. Nous reproduisons ci-contre le tableau emprunté à l'étude de radiologie clinique du cœur et de l'aorte de MM. Vaquez et Bordet :

Diamètres normaux du cœur dans la station verticale
(Hommes de 20 à 60 ans).

	L.	H.	Basal.	V. G.	f.
Maximum	15	14,5	10,5	8,5	2
Minimum	11,5	9,5	9,3	6,7	0,6
Moyenne	13,2	12	9,9	7,5	1,3

Contours de l'ombre cardiaque et diamètres les plus intéressants.
Orthodiagramme.



e) VARIÉTÉS DE FORME DU CŒUR PHYSIOLOGIQUE. — Dans la description qui précède nous avons pris pour type la forme du cœur la plus habituelle chez les sujets normaux adultes de taille et de poids moyens, mais à l'état physiologique même la configuration du cœur peut être différente; nous ne voulons pas parler ici des variations de forme dues aux différents mouvements, aux positions du sujet : station verticale ou décubitus horizontal, déplacements dus à la respiration au cours des inspirations ou expirations forcées : nous ne tiendrons pas compte ici de ces différences, tous nos examens ayant été faits en station verticale et en respiration tranquille.

Il s'agit de diverses formes du cœur dues le plus souvent à une conformation spéciale de la cage thoracique : le cœur horizontal, qui est plus couché sur le diaphragme chez les sujets de taille petite et à thorax court; le cœur vertical,

plus étroit et plus allongé chez les individus à thorax étroit et long. On a signalé beaucoup plus rarement le « cœur suspendu », l'organe ici n'est pas abaissé en totalité, mais est simplement suspendu par ses attaches aux vaisseaux de la base et aux ligaments du cou, sa pointe restant un peu éloignée du diaphragme, surtout dans les inspirations; pour Wenckebach, cette configuration résulterait de l'abaissement de l'insertion du diaphragme coïncidant avec un allongement de la cage thoracique.

f) VALEURS RELATIVES ENTRE LES VARIATIONS DE L'AIRe OU DES DIAMÈTRES ET LES VARIATIONS DE VOLUME DU CŒUR. — Vaquez et Bordet ont recherché sur des pièces anatomiques les transformations subies par les cavités du cœur artificiellement distendues et la traduction de ces modifications à l'écran, et ils sont arrivés aux conclusions pratiques suivantes : les variations de l'aire sont parallèles à celles du volume quand l'augmentation du cœur se fait globalement; elles sont inférieures aux variations de volume quand la dilatation n'est que partielle et, principalement, lorsqu'elle atteint le ventricule gauche. Ces auteurs ont même établi des coefficients pour plus de précision; nous ne les donnerons pas ici, car nous n'avons pas eu l'occasion de pouvoir les utiliser en pratique

Telles sont les données avec lesquelles nous avons pris nos orthodiagrammes, sans entrer dans des mesures trop complexes et trop longues, comme l'étude du développement en profondeur du ventricule gauche ou, comme vient de le préconiser M. Piero Benedetti au Congrès international de médecine de 1934 appliqué à l'éducation physique et aux sports, l'évaluation orthodiagraphique tridimensionnelle du cœur.

Tous nos examens ont été faits également en positions obliques, ce qui nous a permis d'étudier radioscopiquement le profil des oreillettes, l'espace clair rétro-cardiaque, et surtout l'image aortique dont nous ne disons ici qu'un mot très bref.

La position directe ne permet pas de découvrir l'aorte ascendante, elle ne laisse voir qu'une très faible partie de l'aorte horizontale, au point où elle change de direction et devient ascendante. La position O. A. D. à 50° montre l'aorte ascendante dans toute sa longueur; sa partie moyenne entre la pulmonaire et l'aorte horizontale se dégage assez nettement pour en évaluer le calibre; elle permet également d'apprécier la partie descendante. La position O. A. G. à 30° permet d'étudier avec un déploiement suffisant l'aorte horizontale et le calibre de l'aorte ascendante.

Le calibre de l'aorte normale varie avec l'âge, chez l'homme de 16 ans à 30 ans, il est de 2 centimètres à 2 cm. 5; de 30 ans à 50 ans, il peut aller à 3 centimètres; et, au-delà de 60 ans, 3 cm. 5.

La radioscopie fournit aussi des renseignements sur l'état des parois artérielles, sur la qualité du vaisseau, renseignements basés sur l'étude des battements aortiques, sur la teinte de l'ombre projetée, sur l'aspect de son contour, sur la hauteur de la crosse. Les variations physiologiques pratiquement peuvent être laissées de côté.

II. — *La méthode électrocardiographique.*

Nous ne nous attarderons pas, dans ce chapitre, à donner des détails précis de technique électrocardiographique. On les trouvera dans de nombreux articles et dans les traités d'électrocardiographie (Yacoël, P. Veil, Géraudel), nous voulons seulement donner ici une idée simple de l'électrocardiogramme normal et de son interprétation pour la lecture de nos observations.

L'électrocardiogramme est le tracé obtenu en enregistrant les déplacements de la corde de l'électrocardiographe, déplacements en relation avec l'activité cardiaque.

a) BASES DE L'ÉLECTROCARDIOGRAMME. — Tout organe en activité donne naissance à un courant électrique. Ce phénomène fut mis en évidence d'abord sur le muscle (Matteuci,

1843; du Bois Raymond, 1848). Ces courants d'actions, qui se répartissent suivant certaines lois, furent révélés peu d'années après au niveau du cœur, qui suivait la règle commune, et Kölliker et Müller, en 1855, établirent que sa contraction s'accompagnait de la production d'un courant électrique qu'ils purent enregistrer grossièrement à l'aide de la patte galvanoscopique. Marey ensuite reprit ces expériences avec l'électromètre de Lippmann, mais l'électrocardiographie, qui était restée jusque-là, dans le domaine des expériences de laboratoire, devint facile, précise et accessible à tout médecin grâce au galvanomètre à corde créé par l'ingénieur français Ader, en 1897 (et adapté à l'inscription des courants cardiaques par le Hollandais Einthoven.

Les éléments essentiels de cet électrocardiographe sont les suivants : un électro-aimant puissant, qui concentre sur un champ très-limité le flux magnétique; dans ce champ magnétique, dont l'intensité sera constante, se trouve une corde mobile à travers laquelle on fait passer les courants électriques d'origine cardiaque. Ces courants produisent une variation de potentiel au niveau de la corde, qui se déplace naturellement dans le champ magnétique fixe. Il ne reste plus, pour obtenir le tracé électrique, qu'à inscrire les mouvements de la corde grâce à un dispositif photographique approprié. Un chronographe, mû par un moteur électrique qui commande la marche du système entier, marque en même temps des repères qui permettent d'apprécier le rythme du cœur.

On recueille les courants en plaçant sur les téguments des électrodes. Il est nécessaire pour cela de prendre certaines précautions, d'abord pour la bonne conduction de ces courants, et ensuite pour éviter les causes d'erreurs que produiraient d'autres courants probablement cutanés et que l'on neutralise par des résistances appropriées. Nous n'entrerons pas dans ces explications de technique, qui ne se retiennent qu'à l'usage.

Seule une question nous importe ici : celle qui doit régler

la position des électrodes sur le corps; question liée à la connaissance de la propagation des courants cardiaques à travers le corps résumée dans le schéma de Waller. D'après ce schéma, les différences de potentiel apparues, lors de la contraction, au niveau de la base du cœur, vont se transmettre au cou, à la tête, à l'épaule, au membre supérieur et à l'hémithorax droit, c'est-à-dire à la partie supérieure et à la moitié droite du corps; pratiquement, c'est au niveau du bras droit que l'on recueillera le mieux les courants issus de la base.

Les différences de potentiel apparues, lors de la contraction, au niveau de la pointe, s'orientent vers la partie gauche et inférieure du corps : bras et hémithorax gauches, abdomen, membres inférieurs.

Il suffit donc, pour recueillir le courant cardiaque, de placer une électrode dans une région soumise à l'influence de la base, et l'autre dans une région soumise à l'influence de la pointe. On appelle ces différentes positions des électrodes des dérivations.

Les dérivations les plus usitées sont les suivantes :

Dérivation I, où l'on réunit poignet droit et poignet gauche.

Dérivation II, où l'on réunit poignet droit et pied gauche; c'est elle qui, se rapprochant le plus de l'axe électrique du cœur, d'après le schéma de Waller, donne les tracés les plus amples.

Dérivation III : on place un électrode au poignet gauche et l'autre au pied gauche.

Tous ces tracés, quoique différents, puisque ce n'est pas le même courant qui traverse la corde dans chaque déviation, présentent cependant une forme commune, mais avec des modifications suivant la dérivation employée et suivant le cœur examiné.

b) L'ÉLECTROCARDIOGRAMME NORMAL. — A chaque contraction cardiaque vont correspondre des ondes, des groupes d'accidents électriques se succédant à intervalles réguliers, qui, fixés sur un graphique, constituent l'électrocardiogramme.

Chaque groupe comprend des accidents ascendants ou positifs et des accidents descendants ou négatifs, disposés de part et d'autre d'une ligne horizontale dite iso-électrique. Ils ont reçu d'Einthoven une classification alphabétique unanimement adoptée.

On distingue dans l'électrocardiogramme deux parties : La première partie est constituée par une onde basse et étalée portant le nom de P, expression de la contraction auriculaire, puis suit une ligne horizontale ou une ondulation légèrement négative.

La deuxième partie correspond à un groupe d'accidents qu'il est convenu d'appeler le complexe ventriculaire : ce sont successivement une onde Q, négative, et très petite; une onde R, brève, positive, de grande amplitude; une onde S, négative, brève et ample elle aussi; puis, après S, le tracé est horizontal et se termine par l'inscription d'une onde T, positive, basse et étalée. Quelquefois on trouve sur certains tracés une dernière onde U de faible amplitude et positive.

Bien que ces divers accidents soient assez variables, nous donnerons néanmoins leurs dimensions moyennes d'après les différents auteurs. Nous avons emprunté celles-ci à M. le Docteur Broustet, dans sa thèse sur les données de la cardiographie de décubitus latéral gauche et de l'électrocardiographie dans l'insuffisance cardiaque :

P ne dépasse pas 0,003;

R ne dépasse pas 0,013;

S ne dépasse pas 0,012;

T ne dépasse pas 0,006.

La durée des accidents est beaucoup plus importante à préciser, ainsi que les intervalles les séparant :

P = 3 ou 4/100 de seconde;

PQ = 12 à 18/100 de seconde;

QRS = ou $\leq$ 8/100 de seconde (en moyenne 7/100);

ST = 12/100 de seconde;

T = 10 à 12/100 de seconde.

L'électrocardiogramme d'ailleurs change de forme avec les dérivations. P jouit d'une certaine fixité. Les autres ont des variations nombreuses : En DI , R est en général bien marqué; S, peu développé; T, positif. En DII , les accidents R et S ont, en sens inverse, une amplitude à peu près égale. En $DIII$, il est régulier que S l'emporte, et parfois T est négatif. Les accidents s'inscrivent souvent sur le tracé d'après les formules suivantes :

$$R_{III} > R_{II} > R_I \qquad S_I > S_{II} > S_{III}$$

ou bien :

$$R_I > R_{II} > R_{III} \qquad \text{et} \qquad S_{III} > S_{II} > S_I$$

D'après Waller, hypothèse adoptée par Vaquez et son école, la première formule correspondrait aux cœurs horizontaux, la deuxième aux cœurs verticaux, et ainsi ces modifications correspondraient à la direction de l'axe du cœur.

D'autres auteurs, par contre, estiment que le complexe ventriculaire est une combinaison des tracés des deux ventricules, tracés tout différents l'un de l'autre (Lewis) et ainsi ces tracés atypiques représenteraient la prépondérance électrique de l'un ou de l'autre ventricule.

Quant à la nature des phénomènes électriques du cœur, elle reste encore dans le domaine des théories. On tendrait toutefois à admettre actuellement que ces courants seraient la cause — et non le résultat — de la contraction cardiaque, car l'inscription simultanée des tracés mécaniques et électriques montre la précession régulière de ces derniers, mais on pense qu'ils seraient modifiés par elle et pourraient de ce fait en donner une traduction. On a même formulé cette hypothèse que ce courant est la manifestation extérieure d'un influx cardiaque, résultat de réactions physico-chimiques qui ont leur siège au niveau du myocarde et qui sont fort probablement la cause première de la contraction du cœur.

L'origine des phénomènes électriques, d'après certains auteurs comme Henrijean, aurait deux sources : d'une part, des processus résultant de l'activité nerveuse ou du système excito-conducteur spécial du cœur, et, d'autre part, de l'acti-

tivité de la fibre musculaire myocardique (produisant la vibration négative). C'est à cette théorie, d'ailleurs, que se rallient MM. Pachon et Fabre. Ils donnent comme argument que l'on peut enregistrer des électrocardiogrammes complets sur des animaux dont le cœur avait cessé de battre ou, pour mieux dire, dont les contractions myocardiques n'étaient plus apparentes. Cet électrocardiogramme du cœur arrêté serait donc la traduction des phénomènes électriques dont le cœur est le siège, en dehors des phénomènes électriques d'origine musculaire, l'électrocardiogramme clinique étant, au contraire, la résultante de l'ensemble des phénomènes électriques cardiaques, c'est-à-dire un tracé d'origine neuro-musculaire.

Il reste encore bien des données et bien des précisions sans doute à acquérir en cette matière, mais, quoi qu'il en soit, cet électrocardiogramme, dont nous connaissons bien mal la genèse, apporte à l'appréciation de la valeur fonctionnelle du cœur l'appoint le plus précieux.

L'altération des complexes de maints cœurs malades apporte une expression graphique dont les anomalies sont constituées par des modifications de forme, d'amplitude et de durée des divers éléments qui constituent ce complexe. Les principales anomalies sont représentées par les modifications de l'intervalle PQ dont l'allongement est la traduction d'un trouble de la conductibilité auriculo-ventriculaire, par les modifications du groupe QRS : les encoches interrompant la ligne droite normale de ces accidents, leur bifidité, l'interversion apparente de R et S bien signalée par M. Broustet, ainsi que l'apparition d'une onde supplémentaire après S; l'allongement de la durée du groupe QRS, signe très important, et enfin les modifications de l'onde T, qui peut soit disparaître, soit être exagérée comme dans l'infarctus du myocarde (onde coronarienne de Pardee), soit encore être diphasique.

Toutes ces anomalies ne sont pas rencontrées dans toutes

les insuffisances cardiaques, certaines sont plus ou moins caractéristiques d'une forme particulière d'insuffisance.

Les troubles du rythme sont les plus heureux succès de la méthode électrocardiographique, et leur étude apporte des renseignements d'une grande importance sur la nature, la cause et souvent le siège des troubles en question, et, dans certains cas, les arythmies peuvent être l'expression de l'insuffisance du cœur.

C'est grâce à ces nombreux renseignements que nous avons jugé utile d'étudier le cœur des athlètes, par la méthode électrocardiographique, pour voir d'abord s'ils ne présentent pas d'anomalies, pour voir ensuite si ces cœurs bien entraînés n'auraient pas un électrocardiogramme de type spécial.

CHAPITRE III

OBSERVATIONS

Les observations qui vont suivre ont été prises à la fin de l'année 1934 et dans le courant de l'année 1935 chez des sujets se livrant à des sports différents : football, rugby, lutte, boxe, cyclisme, nage, pelote basque, tennis, athlétisme et aviron. Beaucoup parmi eux se sont livrés au cours de leur carrière sportive à plusieurs de ces exercices, totalisant parfois un grand nombre d'années consacrées aux concours et aux compétitions.

Nous les remercions tous ici de l'intérêt qu'ils ont bien voulu accorder à notre travail et de la bonne grâce avec laquelle ils nous ont accueilli en se mettant à notre disposition pour les divers examens que nous eûmes à faire.

La majeure partie de ces examens fut faite sur des sportifs en cours d'entraînement et nous avons revu un certain nombre d'entre eux après une saison de fortes compétitions.

Que M. le Docteur Broustet veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude. Tous nos examens radiologiques et électroradiographiques ont été pratiqués par lui dans son cabinet. Il est inutile d'en dire plus pour caractériser leur valeur. Nous le remercions aussi de ses multiples conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer lorsque nous étions près de lui.

C'est à notre camarade et ami Jacques Larue de Tourmine, interne à l'asile de Château Picon, que nous devons la variété de ces observations; grâce à celles prises par ses propres soins et qu'il nous a aimablement communiquées. Nous lui en sommes très reconnaissant.

Nous avons employé certaines abréviations dont voici la signification : L = diamètre longitudinal; H = diamètre horizontal; B = diamètre basal; VG = diamètre ventriculaire gauche; f = flèche de l'arc ventriculaire.

Nous reproduisons également quelques électrocardiogrammes choisis parmi les plus typiques. Nous ne donnerons pas d'orthodiagrammes, car nous serions obligés de les représenter en réduction, ce seul fait les rendrait donc beaucoup moins intéressants, et il n'en est aucun, d'ailleurs, présentant de déformation importante ou particulière.

OBSERVATION I.

Dr N... P... (Charles), 28 ans. Poids : 66 kg. 500. Taille : 1 m. 68.

Antécédents sportifs : Aviron depuis dix ans en compétition (champion du S.-O.). Rugby pendant trois ans. Escrime et culture physique régulière. Aucun trouble cardiaque franc à signaler, parfois des éblouissements en fin de course.

Aucune maladie importante à signaler.

Examen séméiologique : Normal, bruits normaux. Pouls à 66, régulier. Tension artérielle : Mx, 14; Pe, 9,5; Mn, 8; Io, 4.

Orthodiagramme : Cœur augmenté de volume dans tous ses diamètres.

L = 13 cm. 1; H : $8,5 + 6,2 = 14$ cm. 7; B = 11 cm. 3.

VG = 9 cm. 2; f = 2 cm. 2.

Aorte = 2 cm. 6.

Electrocardiogramme : Régulier, avec aspect un peu tremblé.

D¹ : P = 0,002; R = 0,012; S = 0,006; T = 0,003.

D² : P = 0,004; R = 0,018; S = 0,004; T = 0,003.

D³ : P = non visible; R = 0,020; S = 0,004; T = très faible, mais positif.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 9/100; ST = 12/100; T = 11/100.

Durée de QRS un peu supérieure à la normale.

OBSERVATION II.

M. Leb..., 20 ans. Poids, 72 kg. Taille : 1 m. 72.

Antécédents sportifs : Rugby, athlétisme, gymnastique aux appareils et aviron de compétition depuis un an. Pas de culture physique.

Deux congestions pulmonaires à 13 et 14 ans.

Examen séméiologique : Cœur normal. Pouls à 76. T. A. : Mx, 14; Pe, 8,5; Mn, 6; Io, 5.

Pas de troubles fonctionnels.

Orthodiagramme :

4 = 15 cm. 5; H = 8,9 + 4,9 = 13 cm. 8; B = 10 cm. 4.

VG = 10 cm. 2; f = 2 cm. 4.

Aorte = 2 cm. 3.

Electrocardiogramme : Régulier.

D¹ : P = 0,001; R = 0,013; S = 0,003; T = 0,007.

D² : P = 0,002; R = 0,017; S = 0,001; T = 0,006.

D³ : P = 0,001; R = 0,006 avec crochets; S = 0,001;

T = négatif 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 14/100; QRS = 6/100; ST = 12/100; T = 18/100.

OBSERVATION III.

M. Bouy..., 18 ans. Taille 1 m. 76. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : Aviron de compétition depuis un an et demi; arrivé très vite à un entraînement intensif. Pas de culture physique.

A eu une diphtérie à 5 ans et une paratyphoïde à 11 ans.

Examen séméiologique : Cœur normal. Pouls à 95. T. A. : Mx, 13,5; Mn, 7,5; Pe, 9,5; Io, 3.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 7; H = 5,2 + 6,5 = 11 cm. 7; B = 10 cm.

VG = 8 cm. 7; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,010; S = 0,003; T = 0,004.

D² : P = 0,002; R = 0,015; S = 0,004; T = 0,006.

D³ : P = 0,001; R = 0,006, double accident; S = 0,002;
T = 0,002.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 16/100.

OBSERVATION IV.

M. Ar..., 28 ans. Taille : 1 m. 77. Poids : 78 kilos. Champion de France de boxe poids mi-lourds.

Antécédents sportifs : Depuis l'âge de 14 ans, fait du sport : cyclisme, athlétisme, rugby, boxe depuis 19 ans. Une heure de footing et une heure le soir d'efforts physiques durs chaque jour.

A fait une fièvre typhoïde. Jamais de troubles cardiaques subjectifs.

Examen séméiologique : Rien à signaler d'anormal. Pouls à 80. Tension artérielle : Mx, 13; Pe, 8; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 3; H = 4,3 + 7,9 = 12 cm. 2; B = 10 cm. 5.

VG = 9 cm. 9; f = 1 cm. 7.

Aorte = 2 cm. 7.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,006; S = 0,001; T = 0,003.

D² : P = 0,003; R = 0,009; S = 0,003; T = 0,004.

D³ : P = 0,001; R = 0,004, double crochet; S = 0,003;
T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 20/100; QRS = 7/100; ST = 10/100; T = 15/100.

OBSERVATION V.

M. Vay..., 26 ans. Taille : 1 m. 61. Poids 69 kilos. Champion de France de lutte.

Antécédents sportifs : Lutte depuis trois ans. A commencé le sport à l'âge de 8 ou 9 ans par le football et la gymnastique. Football au régiment. Entraînement deux fois par semaine. Culture physique assez poussée.

Aucune fatigue cardiaque. Pas de maladies à localisation cardiaque possible.

Examen séméiologique : Normal. Pouls à 66, régulier. Tension artérielle : Mx, 13; Pe, 8; Mn, 6; Io, 4.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 9; H = 5,8 + 8 = 13 cm. 8; B = 10 cm. 6.

VG = 7,5; f = 1,9.

Aorte = 2 cm. 6.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,001; R = 0,006; S = 0,006; T = 0,004.

D2 : P = 0,002; R = 0,011; S = 0,002; T = 0,004.

D3 : P = 0,001; R = 0,013; S = 0,001; T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 15/100; QRS = 8/00; ST = 12/100; T = 16/100.

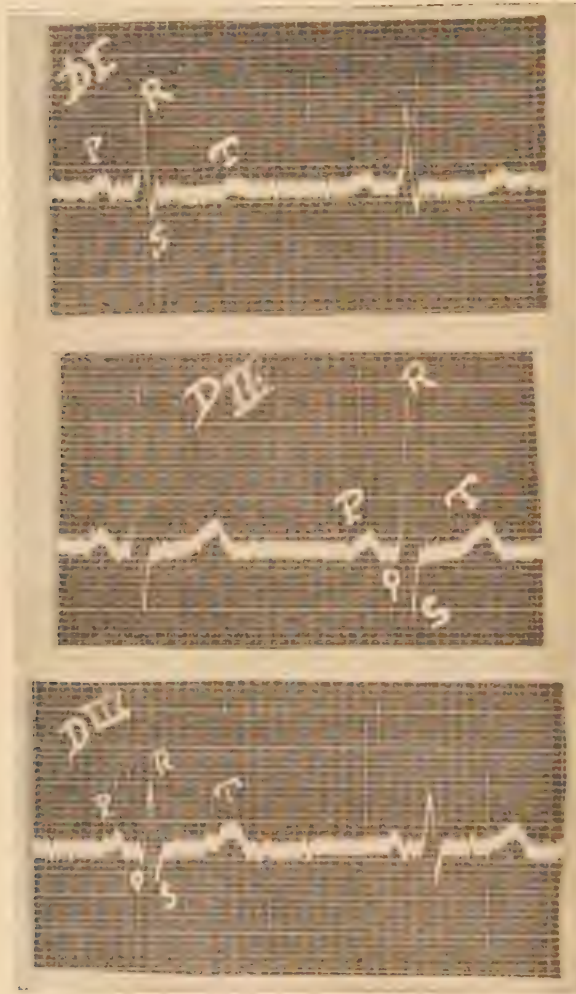
OBSERVATION VI.

M. Du..., 36 ans. Taille 1 m. 65. Poids : 69 kg. 500. International de rugby.

Antécédents sportifs : A fait beaucoup de course à pied depuis l'âge de 10 ans. Cross, athlétisme, course de fond; culture physique intense. A 23 ans, rugby et, depuis, il joue toujours. En été, athlétisme. Souffle inépuisable.

A fait il y a deux ans une congestion pulmonaire.

Examen séméiologique : Cœur, poumons normaux. Pouls à 68.
Tension artérielle : Mx, 13; Mn, 8; Pe, 9,5; Io, 3.



Obs. VI. — Même caractère de grande amplitude du complexe.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 9; H : 4,8 + 7,5 = 12 cm. 3; B = 10. cm.

VG = 8 cm. 7; f = 1 cm. 8.

Aorte = 2.2

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,002; R = 0,009; S = 0,004; T = 0,004.

D2 : P = 0,003; R = 0,024; S = 0,008; T = 0,005.

D3 : P = 0,001; R = 0,012; S = 0,002; T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 10/100; QRS = 8/100; ST = 12/100; T = 16/100.

OBSERVATION VII.

M. Ver..., 28 ans. Taille : 1 m. 71. Poids : 68 kilos.

Antécédents sportifs : A 13 ans, débute par la culture physique, puis, plus tard, fait un an de boxe, avec quatre combats; deux ans de culture physique sans sports.

A 16 ans : football très régulièrement; amateur pendant quatre ans, professionnel depuis trois ans. Matche le dimanche. Une heure de culture physique par jour.

Jamais de troubles cardiaques; pas de maladies à signaler.

Examen : Trapu, petit thorax large. Cœur normal. Pouls régulier à 52-54. Tension artérielle : Mx, 14; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 14,2; H = 8,6 + 5,2 = 13,8; B = 10,7.

VG = 9,3; f = 2,1.

Aorte = 2,6.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,004; R = 0,003; S = 0,002; T = 0,002.

D2 : P = 0,002; R = 0,018; S = 0,004; T = 0,003.

D3 : P = Non visible; R = 0,016; S = 0,001; T = Postif très faible.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 8/100; ST = 13/100; T = 19/100.

OBSERVATION VIII.

M. J..., 29 ans. Taille : 1 m. 74. Poids : 79 kilos. International de rugby.

Antécédents sportifs : A 11 ans, fait du sport au patronage. Rugby à 18 ans; joue toujours et s'entraîne. Culture physique. Poids et halètres. Bon souffle, récupère facilement.

Aucune maladie à signaler.

Examen : Bruits du cœur normaux. Pouls régulier à 64. Tension artérielle : Mx, 15; Mn, 6; Pe, 8; Io, 5.

Orthodiagramme :

L = 14,3; H = 8,2 + 5 = 13,2; B = 10,3.

VG = 8,9; f = 1,9.

Aorte = 2.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,008; S = 0,007; T = 0,005.

D² : P = 0,002; R = 0,016; S = 0,002; T = 0,006.

D³ : P = 0,001; R = 0,017; S = 0,001; T = 0,003.

Durée des accidents :

PQ = 20/100; QRS = 8/100; ST = 16/100; T = 20/100.

OBSERVATION IX.

Dr Gal..., 24 ans. Taille : 1 m. 78. Poids : 74 kilos. Champion de France universitaire d'aviron.

Antécédents sportifs : Trois ans de football association : début à 16 ans. Quatre ans d'aviron de compétition. Athlétisme peu poussé. Souffle assez bon.

Bronchite il y a cinq ans.

Examen : Rien à signaler. Pouls à 68. Tension artérielle : Mx, 14; Mn, 7; Pe, 9; Io, 3.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 5; H : 3,8 + 8,8 = 12 cm. 6; B = 10 cm. 8.

VG = 10,3; f = 1,9.

Aorte = 2,5.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,003; R = 0,011; S = 0,004 avec crochet;
T = 0,004.

D2 : P = 0,003; R = 0,012 avec crochet; S = 0,002;
T = 0,003.

D3 : P = 0,002; R = 0,011; S = Non visible; T = 0,002.

Durée des accidents :

PQ = 20/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 19/100.

OBSERVATION X.

D^r E..., 24 ans. Taille : 1 m. 78. Poids : 72 kg. 500. Champion de France universitaire d'aviron.

Antécédents sportifs : Quatre ans d'aviron de compétition. Culture physique auparavant. Jamais d'incidents, sauf gêne à la première course.

Pas de maladie à détermination cardiaque.

Examen : Bruits du cœur normaux. Pouls à 75. Tension artérielle : Mx, 17; Mn, 7; Pe, 9; Io, 5.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 1; H : 8,5 + 5 = 13 cm. 5; B = 11,6.

VG = 10 cm. 4; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,002; R = 0,012; S = 0,003; T = 0,002.

D2 : P = 0,003; R = 0,015; S = 0,006; T = 0,003.

D3 : P = 0,002; R = 0,005; S = 0,006; T = 0,002.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 20/100.

OBSERVATION XI.

M. Lal..., 23 ans. Taille : 1 m. 76. Poids : 68 kilos. Cycliste depuis l'âge de 11 ans.

Antécédents sportifs : A commencé les courses sur route à 17 ans. Court en été, faisant 300 kilomètres par semaine et une course de 150 kilomètres chaque dimanche. Boxeur amateur. Pas d'autres sports. Il a besoin de se mettre en train, mais semble avoir le cœur solide.

Bronchite dans l'enfance.

Examen : Rien à signaler. Pouls à 58. Tension artérielle : Mx, 13; Mn, 8; Pe, 10; Io, 3.

Orthodiagramme :

L = 13,7; H : 5,3 + 7,7 = 13 cm; B = 10 cm. 6.

VG = 9 cm; f = 2 cm. 2.

Aorte = 1 cm. 8.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,015; S = 0,002; T = 0,004.

D² : P = 0,002; R = 0,015; S = 0,005; T = 0,005.

D³ : P = Positif peu visible; R = 0,003; S = 0,001; T = Positif peu visible.

Durée des accidents :

PQ = 19/100; QRS = 7/100; ST = 8/100; T = 18/100.

OBSERVATION XII.

M. Del..., 21 ans. Taille : 1 m. 69; Poids : 58 kilos.

Antécédents sportifs : Fait du cyclisme depuis 14-15 ans. Boxe depuis 17 ans de façon assez intense. Culture physique poussée.

A présenté autrefois des crises de rhumatisme articulaire aigu. Rougeole. Oreillons.

Examen : Pouls à 124, régulier. A l'auscultation, double souffle aortique; double souffle crural. Tension artérielle : Mx, 17; Mn, 6; Pe, 9; Io, 3.

Orthodiagramme :

L = 16 cm.; H : 4,8 + 9 = 13 cm. 9; B = 10 cm. 9.

VG = 10 cm. 5; f = 1 cm. 6.

Aorte = 3 cm. 3.

Electrocardiogramme : Tachycardie. Accidents d'amplitude irrégulière en D¹ et D³.

D¹ : P = 0,003; R = 0,013; S = 0,001; T = 0,004, variables.

D² : P = 0,004; R = 0,023; S = 0,004; T = 0,004.

D³ : P, R, S, T = amplitude très variable.

Durée des accidents :

PQ = 20/100; QRS = 6/100; ST = 12 à 16/100; T = 15 à 20/100.

OBSERVATION XIII.

M. Marb..., 23 ans. Taille : 1 m. 78. Poids : 75 kilos. Etudiant.

Antécédents sportifs : Pelote basque très assidue en été; moins en dehors de cette saison. A débuté très jeune. Culture physique. Tient assez bien une partie, mais pouls rapide après les efforts et long à revenir.

Pas de maladies à signaler.

Examen : Cœur normal. Pouls à 90, puis à 70. Tension artérielle : Mx, 16; Mn, 6; Pc, 9; Io, 5.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 7; H : 4,5 + 8 = 12 cm. 5; B = 10 cm. 7.

VG = 9 cm.; f = 2 cm. 9.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme : Aspect tremblé.

D¹ : P = 0,004; R = 0,011; S = 0,005; T = 0,004.

D² : P = 0,004; R = 0,016; S = Non visible; T = 0,004.

D³ : P = Non visible; R = 0,007 avec crochet; S = Non visible; T = Non visible.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 6/100; ST = 12/100; T = 16/100.

OBSERVATION XIV.

M. Ul..., 27 ans. Taille : 1 m. 63; Poids : 77 kilos. Finaliste au championnat de France de lutte.

Antécédents sportifs : Sport depuis l'âge de 18 ans : gymnastique, natation, course à pied, poids et haltères, lutte; deux ou trois entraînements par semaine, avec compétitions. En plus, culture physique. Bon souffle.

Examen : Normal. Pouls régulier à 75. Tension artérielle : Mx, 14,5; Mn, 7; Pe, 9; Io, 5.

Tachycardie émotive manifeste.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 1; H = 13 cm. 9; B = 10 cm.

VG = 9 cm. 2; f = 2 cm. 2.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme : Aspect tremblé.

D¹ : P = 0,002; R = 0,016; S = 0,008; T = 0,003.

D² : P = 0,002; R = 0,023; S = 0,003; T = 0,006.

D³ : P = Non visible; R = Intersion apparente; S = de R et S; T = Non visible.

Durée des accidents :

PQ = 30/100; QRS = 8/100; ST = 12/100; T : 16/100.

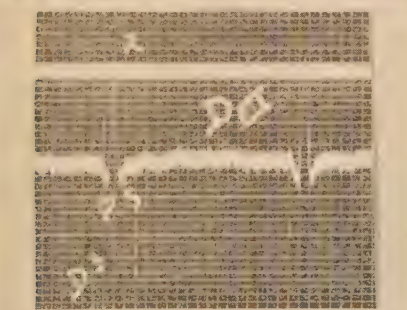
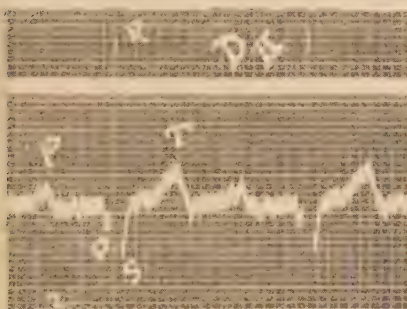
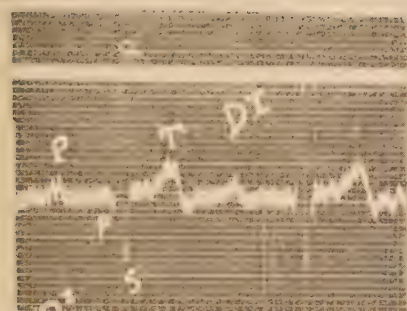
Noter l'allongement de l'intervalle PQ.

OBSERVATION XV.

M. Dir..., 21 ans. Taille : 1 m. 72. Poids : 70 kilos.

Antécédents sportifs : Cycliste depuis cinq ans, c'est-à-dire vers 15 ans, faisant 100 kilomètres trois fois par semaine; entraînement au vélodrome. Courses tous les dimanches sur route ou sur piste. Ne fait pas de sport en hiver. Il finit toujours ses courses assez essoufflé. Les autres exercices l'essoufflent beaucoup. Il ne réussit qu'en cyclisme.

Il a présenté une diphtérie à 10 ans. Rougeole. Grosse infection locale à la suite d'une chute.



Obs. XIV. — Allongement
de PQ = 30/100.

Obs. XIX. — Remarquer la bonne
amplitude du tracé et la fidélité
de P (fait que nous avons constaté
sur 3 observations sans pouvoir
d'ailleurs en donner l'interpréta-
tion).

Examen : Pouls régulier à 64. Tension artérielle : Mx, 13; Mn, 7.
A l'auscultation, premier bruit un peu long. Ce sportif présente un gros thorax d'emphysémateux.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 3; H : 5 + 7,4 = 12 cm. 4; B = 9 cm. 5.

VG = 11 cm. 2; f = 2 cm. 3.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,011; S = 0,003; T = 0,005.

D² : P = 0,001, double accident; R = 0,011; S = 0,005;
T = 0,005.

D³ : P = 0,001; R = 0,007; S = 0,005, tous deux présentent un crochet; T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 17/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 16/100.

OBSERVATION XVI.

M. Boss... Taille : 1 m. 68. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : Pelote depuis l'enfance. Rugby depuis douze ou treize ans. Culture physique depuis trois mois. Il s'essouffle assez vite; il a cessé de jouer au rugby avant ces essoufflements. Impression de lancements au cœur.

Il présentait un asthme caractérisé avec fortes crises nocturnes survenues à la suite de bronchites. Elles ont cessé depuis la culture physique.

Examen : Pouls régulier à 75. Bruits normaux. Tension artérielle: Mx, 13,5; Mn, 6,5; Pe, 9; Io, 4.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 9; H : 7,8 + 5,7 = 13 cm. 5; B = 10 cm. 7.

VG = 8 cm. 5; f = 1 cm. 6.

Aorte = 2 cm. 2.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,010; S = 0,003; T = 0,003.

D² : P = 0,003; R = 0,015; S = 0,003; T = 0,005.

D³ : P = Non visible; R = 0,005; S = 0,001; T = 0,002.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 7/100; ST = 10/100; T = 20/100.

OBSERVATION XVII.

M. Gué..., 23 ans. Taille : 1 m. 70. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : Aviron de compétition depuis un an. Basket-ball depuis six ans. Cyclisme en amateur. Gymnastique en compétition et culture physique.

Il aurait eu il y a quatre ou cinq ans des douleurs lombaires, puis, présentant de la tachycardie, cessa le sport. Il signale aussi du rhumatisme musculaire vers la même époque.

Examen : Pouls à 80. Tension artérielle : Mx, 15; Mn, 8; Pc, 10; Io, 4.

A l'auscultation, souffle à la pointe paraissant extra-cardiaque.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 2; H : 8,3 + 5,4 = 13 cm. 7; B = 12 cm. 7.

VG = 9 cm. 6; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,012; S = 0,005; T = 0,004.

D² : P = 0,001; R = 0,016; S = 0,006; T = 0,002.

D³ : P = Non visible; R = 0,009; S = 0,002; T = Négatif
0,002.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 9/100; ST = 12/100; T = 14/100.

OBSERVATION XVIII.

M. Sou..., 21 ans. Taille 1 m. 68. Poids : 60 kilos.

Antécédents sportifs : Sportif depuis l'âge de 13 ou 14 ans. Boxe. Natation avec épreuves de fond. Water-polo. Plongeurs, Rugby. Basket-ball. Combats de boxe en amateur. Bien en souffle avec entraînement.

N'a jamais eu de maladie sérieuse. Rougeole.

Examen : Pouls à 70. Tension artérielle : Mx, 13; Mn, 7. Rien de particulier.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 4; H : 8,5 + 5,5 = 13,5; B = 9 cm. 9.

VG = 9 cm. 2; f = 2 cm. 1.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme (nous n'avons que deux dérivations) :

D² : P = 0,002; R = 0,012; S = 0,003; T = 0,003.

D³ : P = Peu visible, même négatif; R = 0,001; S = 0,008;

T = Négatif, 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 7 à 8/100; ST = 12/100; T = 12/100.

OBSERVATION XIX.

M. Des..., 24 ans. Taille : 1 m. 72. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : Deux ans d'aviron de compétition. Un peu d'athlétisme. Ayant fait son service dans la marine comme charpentier. Souffle solide.

Jamais de maladie sérieuse.

Examen : Pouls à 75. Tension artérielle : Mx, 15; Mn, 7; Pe, 9; Io, 4. Bruits du cœur normaux.

Orthodiagramme :

L = 11 cm. 9; H = 11 cm. 7; B = 9 cm. 6.

VG = 8 cm.; f = 1 cm. 1.

Aorte = 2 cm. 2.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,013; S = 0,003; T = 0,006.

D² : P = 0,002; R = 0,025; S = 0,002; T = 0,007.

D³ : P = Positif faible; R = 0,016; S = Non visible;
T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 17/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 17/100.

OBSERVATION XX.

M. Gro..., 20 ans 1/2. Taille : 1 m. 86. Poids : 83 kilos.

Antécédents sportifs : Deux ans d'aviron de compétition. Aucun autre sport, sauf de la gymnastique. Ajusteur mécanicien.

Il a eu comme maladies la diphtérie et la scarlatine.

Examen : Rien d'anormal, pouls à 78. Tension artérielle : Mx, 16; Mn, 6,5; Pe, 9; Io, 6.

Orthodiagramme : Cœur vertical.

L = 13 cm. 5; H = 10 cm. 3; B = 9 cm. 5

VG = 10 cm.; f = 1 cm. 1.

Aorte = 2 cm. 1.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,011; S = 0,001; T = 0,003.

D² : P = 0,003; R = 0,021; S = 0,006; T = 0,006.

D³ : P = 0,002; R = 0,011 avec crochet; S = 0,004;
T = 0,005.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 6/100; ST = 12/100; T = 20/100.

OBSERVATION XXI.

M. Mi..., 26 ans. Taille : 1 m. 82. Poids : 80 kilos. Champion du Sud-Ouest en skiff senior.

Antécédents sportifs : Pratique l'aviron de compétition depuis l'âge de 17 ans. Ayant fourni de gros efforts. Très résistant.

Pas de maladies à signaler.

Examen : Tachycardie émotive. Pouls à 85. Tension artérielle : Mx, 15; Mn, 8.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 1; H = 13 cm. 1; B = 10 cm.

VG = 8 cm. 7; f = 4 cm. 7.

Aorte = 2 cm. 3.

Electrocardiogramme (aspect tremblé) :

D¹ : P = 0,003; R = 0,021; S = 0,009; T = 0,006.

D² : P = 0,003; R = 0,021; S = 0,008; T = 0,005.

D³ : P = 0,002; R = 0,007 avec 2 crochets; S = 0,003;

T = Diphasique.

Durée des accidents :

PQ = 17/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 16/100.

OBSERVATION XXII.

M. Mont..., 23 ans. Taille : 1 m. 80. Poids : 73 kilos.

Antécédents sportifs : Sport depuis l'âge de 12 ou 13 ans. Football, rugby. Athlétisme en compétition : 800 m. et 400 m. Cyclisme un peu. Aviron sans compétitions.

Pas de maladies à signaler.

Examen : Pouls régulier à 66. Bruits normaux. Tension artérielle : Mx, 12; Mn, 6.

Orthodiagramme (cœur vertical) :

L = 15 cm. 2; H = 11 cm. 8; B = 10 cm. 8.

VG = 10 cm. 4; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm. 3.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,009; S = 0,003; T = 0,006.

D² : P = 0,002; R = 0,014; S = 0,004; T = 9,009.

D³ : P = 0,001; R. = 0,003; S = 0,001; T = 0,004.

Durée des accidents :

PQ = 17/100; QRS = 6/100; ST = 10/100; T = 18/100.

OBSERVATION XXIII.

M. Cap., 25 ans. Taille : 1 m. 66. Poids : 66 kilos.

Antécédents sportifs : Aviron de compétition depuis trois ans. Natation. Culture physique. Cyclisme sans compétition. Souffle robuste.

Pas de maladie sérieuse.

Examen : Normal. Pouls à 80. Tension artérielle : Mx, 13,5; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 14 cm.; H = 12 cm. 3; B = 9 cm. 5.

VG = 9 cm. 8; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm. 4.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,009; S = 0,004; T = 0,006.

D² : P = 0,001; R = 0,020; S = 0,001; T = 0,006.

D³ : P = 0,001; R = 0,015; S = 0,001; T = 0,002.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 7 à 8/100; ST = 10/100; T = 20/100.

OBSERVATION XXIV.

M. La..., 22 ans. Taille : 1 m. 77. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : A pratiqué beaucoup de sports violents : lutte, boxe, etc., avec arrêt puis reprise. A 18 ans : essoufflements et palpitations. Actuellement : dyspnée d'effort, constriction, angoisses légères; peut persévérer dans l'effort, mais s'essouffle beaucoup plus que tout jeune; il ne signale rien en dehors. Pas de dyspnées nocturnes ni postprandiales.

A fait une broncho-pneumonie à 2 ans.

Examen : Tachycardie. Pouls à 100, puis à 80. Tension artérielle : Mx, 13; Mn, 8.

Il faut attribuer une origine sympathique à la plupart de ces troubles.

Orthodiagramme :

L = 12 cm. 5; H = 10 cm.; B = 10 cm. 5.

VG = 8 cm. 5; f = 1 cm. 2.

Aorte : 3 cm.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,001; R = 0,009; S = 0,002; T = 0,004.

D2 : P = 0,002; R = 0,023; S = 0,001; T = 0,003.

D3 : P = 0,003; R = 0,020; S = 0,001; T = 0,006.

P est dédoublé 1 fois sur deux.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 16/100.

OBSERVATION XXV.

M. Sar..., 53 ans. Taille : 1 m. 71. Poids : 70 kilos.

Antécédents sportifs : Equitation dès l'âge de 6 ans, puis sports très variés : cross, tennis, pelote, natation; mais peu de sports de compétition. Dans l'intervalle il pratique toujours des exercices de culture physique : toutefois, il pousse son entraînement sans arriver jamais à donner le maximum de sa force.

Il ne présente aucun trouble cardiaque subjectif. Il fit une typhoïde à l'âge de 24 ans. Jamais d'autre maladie. Il s'agit d'un gros fumeur.

Examen : Tout est normal. Pouls à 53. Tension artérielle : Mx, 14,5; Mn, 8.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 3; H = 12 cm. 7; B = 10 cm. 7.

VG = 9 cm. 2; f = 1 cm. 7.

Aorte = 2 cm. 8.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,001; R = 0,011; S = 0,001; T = 0,005.

D2 : P = 0,002; R = 0,014; S = Non visible; T = 0,007.

D3 : P = 0,001; R = 0,004; S = A peine marqué; T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 7/100; ST = 16/100; T = 16/100.

OBSERVATION XXVI.

M. Gui..., 22 ans. Taille : 1 m. 76. Poids : 72 kilos.

Antécédents sportifs : A fait peu de sport jusqu'à l'âge de 19 ans. Depuis deux ans et demi, fait de l'aviron de compétition et du tennis. Souffle solide.

Pas de maladies à signaler.

Examen : On note pour l'hémothorax droit une légère diminution de grandeur par rapport au côté gauche, conséquence probable d'un traumatisme récent ayant nécessité l'immobilisation du membre supérieur droit. Médiastin un peu élargi à bords flous.

A l'auscultation on ne signale rien. Cœur normal. Pouls à 93. Tension artérielle : Mx, 14; Mn, 7; Pe, 9.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 2; H = 11 cm.; B = 10 cm. 2.

VG = 9 cm.; f = 1 cm. 8.

Aorte = 3 cm.

Electrocardiogramme : Légère tachycardie :

D¹ : P = 0,001; R = 0,014; S = 0,003; T = 0,003.

D² : P = 0,002; R = 0,019; S = 0,002; T = 0,006.

D³ : P = 0,002; R = 0,012; S = Non visible; T = 0,004.

Durée des accidents :

PQ = 20/100; QRS = 7/100; ST = 10/100; T = 19/100

OBSERVATION XXVII.

M. Gar..., 25 ans. Taille : 1 m. 69. Poids : 68 kilos.

Antécédents sportifs : Début du sport à 9 ou 10 ans par football, puis plus tard la course à pied, la natation; de 18 à 23 ans, lutte en compétition (champion de la Côte d'Argent). Aviron de compétition depuis un an. Très-solide; jamais à court de souffle.

Comme maladies il aurait eu une méningite dans l'enfance ? Très bonne santé dans l'ensemble.

Examen : Bruits du cœur normaux. Pouls à 70. Tension artérielle : Mx, 16; Mn, 10; Pe, 11; Io, 5.

Orthodiagramme :

L = 16 cm.; H = 14 cm. 4; B = 10 cm.

VG = 9 cm. 9; I = 1 cm. 7.

Aorte = 2 cm. 5.

Electrocardiogramme (arythmie sinusale d'origine respiratoire sans doute) :

D¹ : P = 0,001; R = 0,008; S = 0,003; T = 0,003.

D² : P = 0,001; R = 0,023; S = 0,002; T = 0,003.

D³ : P = Peu marqué; R = 0,013; S = Non marqué;
T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 23/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 22/100.

OBSERVATION XXVIII.

M. Dep..., 25 ans. Taille : 1 m. 81. Poids : 68 kilos.

Antécédents sportifs : Pas de sport spécial jusqu'en 1922. Aviron de compétition depuis trois ans (champion de France universitaire). Très bon souffle.

Pas de maladie à signaler.

Examen : A l'auscultation, les bruits du cœur sont un peu claqués. Le pouls est à 90, puis 80 régulier. Tension artérielle : Mx, 15; Mn, 7; Pe, 9; Io, 5.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 5; H = 11 cm. 8; B = 10 cm. 5.

VG = 9 cm. 3; f = 1 cm. 6.

Aorte = 2 cm.

Electrocardiogramme : Arythmie sinusale, d'origine respiratoire probablement :

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,001; R = 0,012; S = 0,007; T = 0,006.

D2 : P = 0,002; R = 0,020; S = 0,008; T = 0,006.

D3 : P = 0,001; R = 0,012; S = 0,002; T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 16 à 18/100; QRS = 7 à 8/100; ST = 12/100; T = 16/100.

OBSERVATION XXIX.

M. Gou..., 24 ans. Taille : 1 m. 78. Poids : 68 kilos.

Antécédents sportifs : A fait beaucoup de scoutisme étant tout jeune. Pendant quatre ans : course à pied, athlétisme peu poussé mais compétitions. A fait du basket-ball à 17 ans. Cyclisme assez poussé. Puis trois ans d'aviron de compétition. Arrêt depuis un an non pour cause de fatigue d'ailleurs.

Jamais de troubles cardiaques; pas de maladie à localisation cardiaque.

Examen : Normal; sauf à l'auscultation où l'on trouve un léger souffle systolique au foyer aortique sans doute extra-cardiaque. Pouls régulier à 70. Tension artérielle : Mx, 12; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 6; H = 11 cm. 7; B = 10 cm.

VG = 9 cm. 8; f = 2 cm.

Aorte = 2 cm. 4.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,001; R = 0,009; S = 0,005; T = 0,004.

D² : P = 0,001; R = 0,016; S = 0,001; T = 0,005.

D³ : P = Positif peu marqué; R = 0,008; S = Non visible;
T = 0,001.

Durée des accidents :

PQ = 17 '100; QRS = 7 '100; ST = 12 '100; T = 16 '100.

OBSERVATION XXX.

M. Lesp..., 21 ans. Taille : 1 m. 74. Poids : 78 kilos.

Antécédents sportifs : Cyclisme étant enfant, puis gymnastique de 16 ans à 18 ans. Aviron de compétition depuis l'âge de 18 ans, avec entraînement régulier et compétitions. Bon souffle.

Jamais de maladies à localisation cardiaque.

Examen : Tout est normal. Pouls régulier à 80. Bruits du cœur normaux. Tension artérielle : Mx, 16; Mn, 8; Pe, 9; Io, 4,5.

Orthodiagramme :

L = 14 cm.; H = 12 cm. 7; B = 10 cm.

VG = 8 cm. 8; f = 1 cm. 8.

Aorte = 2 cm. 3.

Electrocardiogramme : Pris en deux dérivations seulement :

D² : P = 0,002; R = 0,005; S = 0,002; T = 0,003.

D³ : P = 0,002; R = 0,005; S = Peu marqué; T = 0,002.

Durée des accidents :

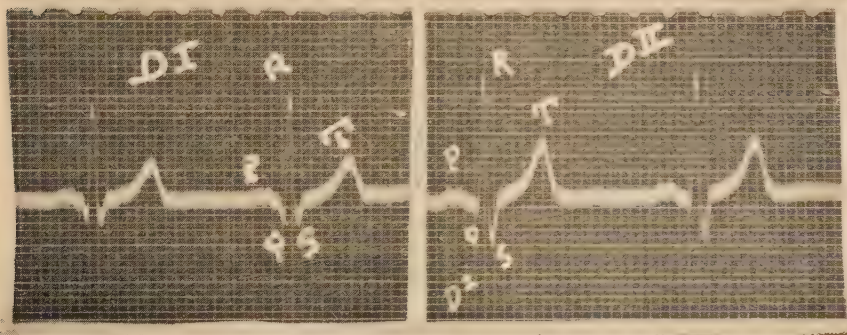
PQ = 16 '100; QRS = 8 '100; ST = 12 '100; T = 12 '100.

OBSERVATION XXXI.

M. Poy..., 23 ans. Taille : 1 m. 78. Poids : 74 kilos.

Antécédents sportifs : Fervent de la montagne. Grandes excursions de 50 kilomètres. Tennis et aviron de compétition depuis six mois avec entraînement très rapidement poussé (champion de France universitaire). Bon souffle.

Il a présenté dès l'âge de 6 ou 7 ans une crise très nette de rhumatisme articulaire aigu. Rougeole également.



Obs. XXXI. — Amplitude de QRS = 0,018 amplitude de T = 0,008.
Bifidité de l'onde P.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 8; H = 12 cm. 6; B = 10 cm. 5.

VG = 8 cm. 3; f = 1 cm. 2.

Aorte = 2 cm. 2.

Electrocardiogramme :

D1 : P = 0,001; R = 0,018; S = 0,007; T = 0,006.

D2 : P = 0,002; R = 0,018; S = 0,008; T = 0,007.

D3 : P = 0,001; R = 0,004; S = 0,03; T = 0,003.

Durée des accidents :

PQ = 12/100; QRS = 7 à 8/100; ST = 12/100; T = 16/100.

OBSERVATION XXXII.

M. Dam..., 31 ans. Taille : 1 m. 75. Poids : 75 kilos. Professeur de culture physique.

Antécédents sportifs : Débute à l'âge de 13 ans par la culture physique avec préparation à la boxe. Puis de 15 à 19 ans se livre au cyclisme en compétition. Ensuite aviron de compétition. Depuis 1927 se consacre à la culture physique. Premier prix de beauté plastique à New-York en 1928. Recordmann du monde de la gueuse. Jamais de troubles cardiaques.

Pas de maladie à signaler.

Examen : Pouls à 100. Tension artérielle : Mx, 18; Mn, 6; Po, 9. Bruits du cœur normaux.

Orthodiagramme :

L = 14 cm. 2; H = 13 cm. 5; B = 10 cm. 5.

VG = 9 cm. 2; f = 1 cm. 3.

Aorte = 1 cm. 8.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,008; S = 0,002; T = 0,004.

D² : P = 0,002; R = 0,011; S = 0,004; T = 0,005.

D³ : P = 0,001; R = 0,007; S = 0,003; T = 0,003.

Durée des accidents :

PQ = 16/100; QRS = 8/100; ST = 12/100; T = 16/100.

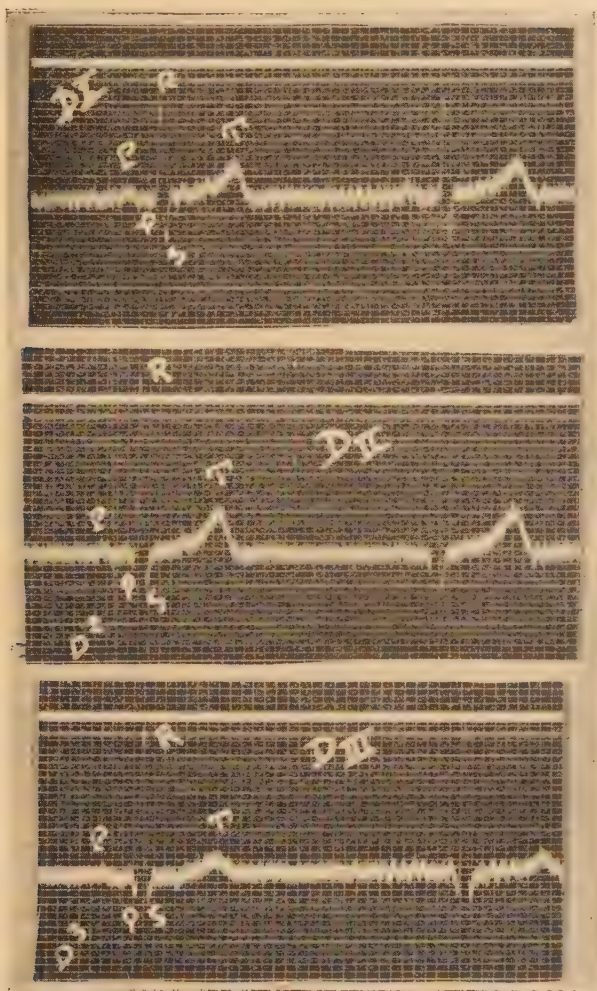
OBSERVATION XXXIII.

M. Favr..., 30 ans. Taille : 1 m. 75. Poids : 72 kg. 500.

Antécédents sportifs : Aviron de compétition depuis l'âge de 16 ans avec gros efforts. A cessé pendant quatre ans. Puis reprise depuis un an. Rugby. Boxe un peu. Course à pied. Culture physique. Jamais de grosse défaillance cardiaque.

Pas de maladie aiguë.

Examen : Rien d'anormal. Pouls à 60. Tension artérielle :
Mx, 14; Mn, 7.



Obs. XXXIII. — Tracé avec très grande amplitude du complexe
et de l'onde T.

Orthodiagramme :

L = 13 cm. 7; H = 13 cm. 6; B = 11 cm. 3.

VG = 7 cm. 9; f = 1 cm. 5.

Aorte = 2 cm. 2.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,013; S = 0,006; T = 0,005.

D² : P = 0,001; R = 0,023; S = 0,005; T = 0,006.

D³ : P = Non visible; R = 0,020; S = 0,003; T = 0,003.

Durée des accidents :

PQ = 14/100; QRS = 6/100; ST = 12/100; T = 18/100.

OBSERVATION XXXIV.

M. N. P... (Olivier), 26 ans. Taille : 1 m. 72. Poids : 67 kilos.

Antécédents sportifs : Aviron de compétition depuis l'âge de 18 ans. Escrime et culture physique. A éprouvé de grosses fatigues en fin de parcours à l'aviron.

Pas de maladie à signaler.

Examen : Normal. Pouls à 55. Tension artérielle : Mx, 12,5; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 15 cm. 5; H = 15 cm. 3; B = 10 cm. 3.

VG = 9 cm. 1; f = 2 cm. 1.

Aorte = 2 cm. 2.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,014; S = 0,004; T = 0,007.

D² : P = 0,001; R = 0,016; S = 0,001; T = 0,006.

D³ : P, R, S, T : Non faits.

Durée des accidents :

PQ = 18/100; QRS = 6/100; ST = 12/100; T = 18/100.

OBSERVATION XXXV.

M. Mich..., 32 ans. Taille : 1 m. 69. Poids : 70 kilos. Champion du monde de cyclisme sur piste (spinter).

Antécédents sportifs : A commencé à faire de la bicyclette tout

enfant. Il avait toujours fait un peu de cyclisme sur route, tout jeune. Mais n'avait pas le souffle suffisant alors. A 17 ans, il fait du sprint et continue avec dures compétitions et journées très chargées. Comme entraînement il fait quotidiennement 30 km. sur route, puis recommence à nouveau l'après-midi sur piste. Culture physique. Méningite cérébro-spinale tout jeune et diphtérie.

Jamais de troubles de déficience cardiaques.

Examen : Rien d'anormal à signaler. Pouls à 62. Tension artérielle : Mx, 12; Mn, 7.

Orthodiagramme :

L = 15 cm.; II = 14 cm. 2; B = 11 cm. 5.

VG = 8 cm. 7; f = 1 cm. 7.

Aorte = 2 cm. 1.

Electrocardiogramme :

D¹ : P = 0,002; R = 0,013; S = 0,002; T = 0,005.

D² : P = 0,002; R = 0,016; S = 0,002; T = 0,005.

D³ : P = 0,001; R = 0,006; S = Non visible; T = Non visible.

Durée des accidents :

PQ = 19/100; QRS = 8/100; ST = 10/100; T = 18/100.

CHAPITRE IV

COMPARAISON ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Nous pouvons maintenant reprendre les résultats obtenus par les différents auteurs qui ont étudié le cœur des sportifs au point de vue radiologique et électrocardiographique en les comparant à nos observations personnelles.

Potain et Vaquez, en 1893, avaient trouvé en examinant par la percussion le cœur des gens soumis à des exercices physiques intenses une augmentation de volume susceptible après suspension de l'entraînement de revenir à la normale; de même, Barden avait trouvé un gros cœur chez un certain nombre de jeunes gens qui entrent à l'Université de Wisconsin et imputait ce fait aux sports athlétiques. Shumacker et Middleton, en 1914, considéraient que tous les athlètes et surtout les champions avaient un gros cœur.

Cependant, en 1917, P. Merklen faisait remarquer que le myocarde, lorsqu'il n'est pas affaibli par une intoxication ou une infection, ne se laisse pas dilater au cours d'un entraînement bien conduit et plus tard, grâce à l'intérêt que la méthode radiologique apportait à ces études, les examens se multiplièrent. Herschemier fit l'étude systématique de 171 sujets ayant participé aux jeux athlétiques allemands en 1922; il constata des diamètres sensiblement normaux dans les différentes variétés de sport; toutefois, d'après lui, le quotient : diamètre transversal du poumon divisé par le diamètre transversal du cœur permettait de juger que le volume du cœur des sportifs est un peu au-dessus de la normale. Gordon, Lenine et Wilmon concluent, d'après des examens sur un

groupe de coureurs de marathon, que le volume du cœur n'étant pas augmenté, des années d'exercices physiques vigoureux n'amènent pas d'hypertrophie.

Picdallu, en 1923, pense que l'entraînement en général produit une hypertrophie du cœur purement adaptative et résultant d'une simple hypernutrition du muscle et considère que le terme « d'eutrophie » serait mieux. A Prague, le Professeur Libensky et L. Filip constatent que « les chiffres des diamètres du cœur ne dépassent jamais les chiffres considérés comme normaux par la plupart des auteurs », même après une pratique très intense des sports; ils trouvent cependant des cœurs grands mais chez des individus très musclés, à système osseux très développé, assez souvent membres d'une même famille, et ce fait, d'après eux, aurait été trop négligé dans les études radiologiques sur l'influence des sports sur le volume du cœur.

La méthode électrocardiographique fut d'abord utilisée pour connaître le retentissement immédiat de l'effort physique sur les phénomènes électriques du cœur par Gosser et Meck, en 1914, Pende, en 1917, et Cluzet, en 1919. Puis, plus tard, W. D. Reid, en 1930, comparant les résultats fournis par l'électrocardiogramme et l'arthrodiagramme sur l'augmentation de volume des cavités cardiaques, en conclut que la prépondérance ventriculaire électrique ne peut fournir que des indications infidèles sur l'hypertrophie de l'une ou l'autre cavité du cœur. Les travaux les plus importants ont été surtout faits ces dernières années par quelques auteurs italiens et surtout des auteurs allemands. Hoogerwerf en particulier estime que les électrocardiogrammes des athlètes n'ont pas l'aspect des électrocardiogrammes ordinaires. Il constate surtout l'amplitude des accidents du complexe Q R S et de l'onde T et interprète l'augmentation d'amplitude de cette onde après l'effort comme une action directe d'un mécanisme myocardique. Tout récemment, au Congrès d'éducation physique de Chamonix, en septembre 1934, MM. Ch. Laubry et van Bogaert accordent surtout une importance à la durée du

complexe Q R S dont l'élargissement traduit un cœur pathologique; quant à l'accident T ils jugent, contrairement à Hoogerwerf, que son amplitude n'est pas proportionnelle à la force de contraction myocardique, mais ils donnent une grande valeur à ses modifications en tant que critère de l'intégrité anatomique du cœur.

Ainsi, l'avis des différents auteurs concernant l'aspect radiologique du cœur des athlètes tend à faire supposer que l'hypertrophie n'est pas une réaction aussi fréquente qu'on aurait pu le supposer à un moment donné, tout au moins à un degré très marqué; nous comparerons maintenant nos résultats aux leurs, afin d'essayer de connaître d'abord dans quelles proportions l'hypertrophie cardiaque peut se rencontrer dans les sportifs, dans quelles conditions et jusqu'à quel point elle peut être considérée comme physiologique. Nous étudierons parallèlement nos résultats électrocardiographiques afin d'établir, si possible, les caractères constants de ces tracés chez les athlètes et les indications qu'ils peuvent fournir sur la valeur fonctionnelle du cœur.

Sur les 33 sujets sportifs examinés, nous avons pu faire au point de vue orthodiagraphique certaines constatations. Pour mieux les présenter nous avons classé ces orthodiagrammes en quatre catégories.

Dans la première sont les tracés normaux; dans la deuxième, les tracés normaux aussi, mais dont les diamètres tendent aux valeurs maxima des barèmes; dans la troisième, ceux qui sont légèrement augmentés; et dans la quatrième, ceux qui sont nettement exagérés, soit globalement, soit avec prédominance pour l'une ou l'autre des cavités du cœur.

a) *Orthodiagrammes normaux*. — Obs. III; obs. IV; obs. VI; obs. IX; obs. XIII; obs. XIX; obs. XX (cœur vertical); obs. XXIV (aorte de calibre augmenté = 3 cm); obs. XXV; obs. XXVIII; obs. XXX; obs. XXXI; obs. XXXIII.

b) *Orthodiagrammes normaux atteignant les limites maxima*. — Obs. V; obs. VIII; obs. XI; obs. XIV; obs. XVI;

obs. XXI; obs. XXII obs. XXIII; obs. XXVI (aorte augmentée = 3 cm); obs. XXIX; obs. XXXII.

c) *Orthodiagrammes légèrement augmentés.* — Obs. VII (surtout les cavités gauches); obs. X et obs. XV (cavités gauches); obs. XVII; obs. XVIII; obs. XXXV (cavités droites surtout).

d) *Orthodiagrammes dépassant nettement les limites normales.* — Obs. I (augmentation globale); obs. II (hypertrophie à prédominance gauche); obs. XII (augmentation globale avec toutefois prédominance ventriculaire gauche et calibre aortique élevé = 3 cm. 3); obs. XXVII et obs. XXXIV (hypertrophie globale).

Cette classification schématique est loin de représenter, nous le dirons aussitôt, une valeur rigoureuse. Les chiffres ne doivent pas représenter ici des critères absolus nous renseignant sur le degré d'augmentation de volume du cœur; ils ne pourraient prétendre à cette précision, que si nous avions fait des examens successifs pendant plusieurs années de nos sujets et surtout avant toute pratique des sports. Ceci ne nous fut pas possible. Nous nous sommes efforcé, toutefois, de faire en sorte qu'ils donnent les indications les plus exactes en tenant compte des variations physiologiques individuelles énumérées dans un chapitre précédent.

Ainsi, ces réserves étant faites, nous voyons que 13 orthodiagrammes entrent dans les limites normales; 11 autres sont aux limites maxima des chiffres normaux (chiffres de Vaquez et Bordet); 6 autres sont légèrement augmentés surtout au niveau des cavités gauches (obs. VII, X, XV) et enfin les 3 derniers sont exagérés globalement ou avec prédominance ventriculaire gauche. Le calibre aortique est augmenté nettement dans 3 cas : obs. XII; obs. XXVI et obs. XXIV.

Nous mettons à part dès maintenant l'obs. XII : M. Delf..., 21 ans, pratiquant des sports violents depuis l'âge de 15 ans, ayant eu dans la toute jeunesse du rhumatisme articulaire aigu et atteint actuellement d'une lésion valvulaire à type

d'insuffisance aortique, maladie de Corrigan, se traduisant sur l'orthodiagramme par une hypertrophie à prédominance ventriculaire gauche avec abaissement de la pointe du cœur, allongement du diamètre longitudinal surtout et du diamètre ventriculaire gauche. Le calibre aortique est porté à 3 cm. 3.

Nous avons conseillé, à ce jeune sportif, examiné par M. le docteur Broustet, d'interrompre tous exercices sportifs pratiqués jusqu'ici sans troubles subjectifs nets. Nous avons eu des nouvelles de lui récemment, et nous avons appris qu'ayant voulu malgré tout se livrer à certains efforts, il dut cesser, car des troubles fonctionnels, tels que palpitations et dyspnée l'avaient pris à cette occasion.

Nous ferons remarquer que l'électrocardiogramme fournissait dans ce cas peu de renseignements, comme c'est la règle d'ailleurs dans les insuffisances valvulaires bien compensées; on pouvait tout juste noter une irrégularité dans l'amplitude des accidents du complexe ventriculaire en D¹ et en D³ surtout, avec en plus l'onde T négative dans cette dérivation, ce qui n'a pas de valeur pathologique bien spéciale.

La durée des accidents était normale, en particulier Q R S égal à 6/100 de seconde.

Dans aucune des autres observations, à quelque groupe qu'elles appartiennent, nous n'avons noté par l'examen séméiologique du cœur de faits pathologiques, à part quelques troubles subjectifs transitoires, une tension un peu élevée (obs. XXVII) coïncidant ici avec un cœur hypertrophié ou un pouls un peu rapide (obs. XXXII).

Au point de vue électrocardiographique, les renseignements que nous obtenons sont également intéressants, mais de moindre importance. D'abord, aucun de ces électrocardiogrammes ne présente de caractère pathologique. De temps en temps nous notons une onde T négative ou diphasique en D³, parfois une encoche, une bifidité d'une onde R ou S en D³ presque toujours, sauf un cas en D² (obs. IX). Aucune de ces modifications isolées ne mérite vraiment qu'on y prête intérêt.

La durée des accidents et des intervalles entre eux est beaucoup plus intéressante à considérer : aucune de nos observations ne nous a fourni à cet égard de fait anormal, sauf toutefois l'observation XIV qui présente une augmentation nette de l'intervalle P Q égal à 30/100 sans autre anomalie d'ailleurs.

Si nous considérons maintenant l'amplitude des accidents nous constatons qu'elle est très élevée dans la grande majorité de nos observations. Elle porte peu sur l'accident P qui est sans particularité mais sur le complexe Q R S et sur l'onde T. L'onde R atteint et dépasse très souvent les limites de la normale avec des valeurs de 0,015 à 0,020 et plus parfois. L'onde S est moins importante par rapport à la précédente. L'onde T est également presque toujours très haute égale à 0,004 à 0,006 et plus parfois. Enfin la durée de Q R S est toujours égale à 7 ou 8/100 et celle de T varie entre 15 et 20/100. La prépondérance ventriculaire droite est la plus fréquemment observée mais nous savons qu'il ne faut accorder qu'une valeur relative à cette modification pour juger de la suractivité ou de l'hypertrophie limitée à l'un ou à l'autre ventricule. Elle se rencontre sur des cœurs normaux et l'on pense alors qu'elle correspond à des changements que peut avoir subis dans le thorax l'axe du cœur.

Ainsi la radiologie par la méthode orthodiagraphique nous que puisque le cœur est soumis au cours des exercices physiologiques n'entraîne pas fréquemment un accroissement très marqué des diamètres du cœur et encore sur ces cas faut-il faire des réserves sur le rôle exclusif joué par le sport. Cependant il faut admettre, c'est d'ailleurs une loi de physiologie, que puisque le cœur est soumis aux cours des exercices physiques à un travail plus grand il doit présenter à un moment donné un certain degré d'hypertrophie capable de varier suivant les individus, suivant le genre d'efforts et suivant leur dosage, plus certainement que par la durée de leur pratique. En effet, les diamètres que nous avons recueillis s'ils demeurent dans bon nombre de cas normaux tendent, en majorité,

à atteindre les limites maxima normales données par les barèmes ou même à les dépasser légèrement. Tous les auteurs, dans l'étude des diamètres orthodiagraphiques du cœur, tiennent compte de variations physiologiques en fonction de la taille, du poids, de l'âge; il semble rationnel de tenir compte également du genre de vie : les travaux manuels, la vie physique intense et dans ce cadre les sports. Ce facteur que l'on paraît négliger a été d'ailleurs bien indiqué par MM. Pachon et Fabre dans leur *Traité de l'exploration fonctionnelle cardio-vasculaire*.

Mais dès que la radiologie révèle une augmentation très notable de diamètre du cœur et même si la fonction de ce cœur contrôlée par d'autres examens cliniques paraît bonne il est préférable, pensons-nous, de conseiller au sujet un ralentissement de son activité sportive et dans certains cas la suspension de certains sports trop violents et trop pénibles. L'hypertrophie dite compensatrice dépassant nettement ces limites maxima normales est déjà une réaction de fatigue; elle ne se rencontre que si le myocarde a été à un moment donné insuffisant à sa tâche, et nous pensons alors qu'il faille faire des réserves sur la capacité fonctionnelle du cœur : c'est le cas de nos observations I avec augmentation globale et déjà un complexe Q R S légèrement augmenté égal à 9/100; obs. XXVII avec tension artérielle minima exagérée $Mn = 10$; obs. XXXIV et obs. II, ces deux dernières sans autre fait anormal.

Nous avons examiné certains de nos sujets à deux reprises différentes avec six mois d'intervalle; quelques-uns présentaient des orthodiagrammes et des électrocardiogrammes aussi tout à fait superposables; d'autres, par contre, après une saison de fortes compétitions, présentaient un léger accroissement des diamètres, mais il est possible qu'après une période de repos on observe un retour à des dimensions plus faibles; nous n'avons pas pu faire les examens pour le constater.

Au point de vue électrocardiographique, nos observations

ne nous ont montré, comme les orthodiagrammes du reste, que de rares anomalies. Nous ne pouvons citer à cet égard que le cas de l'obs. I présentant une légère augmentation de durée du complexe Q R S égal à 9/100 et un cœur augmenté dans ses diamètres et le cas de l'obs. XIV dont le tracé montre une durée augmentée de l'intervalle P Q traduisant un trouble de la conductibilité auriculo-ventriculaire que rien autre que l'électrocardiogramme ne décèle. Ce trouble est d'ailleurs compatible avec un bon fonctionnement du ventricule, car ce sujet se livre à des exercices sportifs très durs et ne manifeste aucun signe clinique de déficience myocardique. Ce seul exemple peut déjà donner une preuve de l'intérêt de l'électrocardiographie.

La particularité essentielle des tracés recueillis chez les sportifs est la grande amplitude des accidents du complexe Q R S et de l'onde T. Des causes multiples, capables de modifier cette amplitude et le fait qu'on les retrouve sur les tracés de cœurs arrêtés, ont empêché certains auteurs de les juger aptes à donner des renseignements précis. Néanmoins nous constatons sur le cœur normal une valeur à peu près constante de leur amplitude et sur les cœurs pathologiques, au contraire, dans les insuffisances cardiaques surtout, on constate une forte diminution de l'amplitude des accidents et parfois un véritable écrasement; il est donc logique, semble-t-il, d'interpréter l'ampleur de ces accidents comme un signe de bon fonctionnement du muscle cardiaque. L'onde P; l'espace P Q et l'espace S T ne présentent dans les cas normaux aucun aspect particulier chez les athlètes.

Nous pouvons donc conclure que l'orthodiagraphie et l'électrocardiographie sont parmi les meilleures méthodes pour apprécier la valeur fonctionnelle et les caractères particuliers du cœur des sportifs.

CONCLUSIONS

I. — L'orthodiagraphie radioscopique permet de constater que le cœur des sportifs présente dans la majorité des cas des diamètres atteignant les limites maxima de la normale telles qu'elles sont fixées par les barèmes classiques.

Chez la plupart des sportifs, malgré la durée et l'intensité des exercices physiques, dans la majeure partie des cas les diamètres du cœur restent dans les limites de la normale. Si l'on découvre une hypertrophie, il faut la considérer comme une réaction de fatigue et extraphysiologique.

II. — Les tracés électrocardiographiques des sportifs sont caractérisés par la forte amplitude des accidents du complexe Q.R.S. et de l'onde T, élément que l'on peut considérer constant dans l'électrocardiogramme d'un cœur normal et bien entraîné.

III. — Ces études, en dehors de la meilleure connaissance du cœur des sportifs, sont susceptibles d'intéressantes déductions en clinique. Elles nous autorisent, quel que soit le métier d'un malade, à considérer comme pathologiques toutes les hypertrophies cardiaques que nous découvrons. Elles tendent à confirmer la notion d'un certain parallélisme entre l'amplitude de l'électrocardiogramme et la bonne contraction du cœur.

Vu : *Le Doyen,*
PIERRE MAURIAC.

VU, BON A IMPRIMER :
Le Président,
PIERRE MAURIAC.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Bordeaux, le 7 décembre 1935.
Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

N. B. — L'abréviation A. M. C. signifie *Archives des maladies du cœur* dans lesquelles sont traduits et résumés les articles cités.

- BARDEEN (H.). — Effets des sports athlétiques sur le cœur. *St. Med. Soc. of Wisconsin*, oct. 1913; *A. M. C.*, 1914, p. 417.
- BARLÓCCO (A.). — Modifications des diamètres cardiaques, du pouls et de la pression artérielle, en rapport avec l'exercice musculaire : *La Reforma medica*, 3 oct. 1920; *A. M. C.*, 1921, p. 333.
- BELLIN, DU COTEAU. — Les efforts. Leur retentissement cardio-pulmonaire. Le cœur sportif. Communication à l'Acad. de méd.; in *Rev. méd. d'éduc. phys. et de sport*, 1924, n° 2.
- BENEDETTI (Piero). — Evaluation orthodiagraphique tridimensionnelle du cœur. Congrès international de médecine appliquée à l'Education physique et aux sports, 5 sept. 1934.
- BOIGEY. — Le cœur pendant l'exercice physique (examen radioscopique). *Presse médicale*, 17 août 1927.
- Le surmenage au cours des exercices physiques. *Monde médical*, 15 août 1923.
- BORDET et GIROUX. — Rapport des accroissements de l'ombre du cœur aux augmentations réelles de son volume.
- BOYCE et GRIER'S. — Examen aux rayons X de 23 coureurs de Marathon. Effets physiologiques et pathologiques d'un exercice sévère sur le cœur. Weston, L. Savage, *P. E. Review*, vol. XVI et XVII.
- BROUSTET (P.). — Données de la cardiographie de décubitus latéral gauche et de l'électrocardiographie dans l'insuffisance cardiaque. Bordeaux, 1930.

- BRUNS (O.). — Modifications du volume du cœur à la suite des fatigues des sports. *Münch. Mediz. Wochens.*, n° 17, 1925; *A. M. C.*, 1927, p. 748.
- BURGESS et GORDON. — Effets de l'effort sur la taille du cœur. *Amer. Journ. of Röntgen.*, XIV, nov. 1925; *A. M. C.*, 1927, p. 747.
- CACCURI (S.). — Electrocardiogrammes d'athlètes. *Clin. med. ital.*, 65 : 511-540, juin 1934.
- CLUZET. — Etude électrocardiographique et radioscopique du cœur des athlètes. *Lyon médical*, 1919; *Soc. de biol.*, 8 nov. 1919.
- CORDERO et GUARESCHI. — Recherches électrocardiographiques en rapport avec l'exercice musculaire. *Ateneo. Parm.*, juill.-août 1931, *A. M. C.*, 1932, p. 428.
- DEDICHEN. — Influence de l'effort physique sur le cœur. *Norsk. Magazin Christiania*, mai 1920; *A. M. C.*, 1921, p. 333.
- DEUTSCH (F.). — Le cœur des athlètes. *Wiener. Klin. Wochens.*, 46 : 849-855, 7 juill. 1933.
- DIBBELT. — De l'influence du travail corporel sur le poids du cœur. *Deut. Mediz. Wochens.*, 4 janv. 1917; *A. M. C.*, 1919, p. 129.
- DIEFRE. — Discussion des rapports du Congrès d'éducation physique de Bordeaux, *Journ. de méd. de Bordeaux*, 10 déc. 1923, p. 984.
- FABRE. — Dynamique cardiaque et exercices physiques. Congrès national d'éducation physique de Bordeaux, *Journ. de méd. de Bordeaux*, 25 sept. 1923.
- FILIP (L.). — Etude radiologique du cœur des sportifs. *Casopis Lekarů Ceskych*, 7, 1926; *A. M. C.*, 1927, p. 747.
- GÉRAUDEL (E.). — Mécanisme du cœur et ses anomalies. Etude anatomique et électrocardiographique. Masson et Cie, 1928.
- GORDON, LÉNINE et WILMAR. — Observations cliniques sur un groupe de coureurs de Marathon. *Arch. of internat. Med.*, avril 1924; *A. M. C.*, 1925, p. 801.
- HECKEL (Fr.). — Le cœur forcé est souvent diagnostiqué à tort chez les jeunes gens. Congrès de Bordeaux et *Journ. de méd. de Bordeaux*, sept. 1923.

- Le cœur forcé par le sport existe-t-il ? *Rev. méd. d'éduc. phys. et de sports*, n° 10, déc. 1923.
- HEITZ (Jean). — Quelques remarques sur le cœur des athlètes. *A. M. C.*, 1927, p. 401.
- HERXHEIMER. — Contribution à l'étude du cœur des sportifs. *Zeit. f. d. ges. exper. Mediz.*, 4 août 1923; *A. M. C.*, 1924, p. 460.
- HOOGERWERF (S.). — Examen électrocardiographique d'athlètes aux jeux olympiques d'Amsterdam. *Arbeitsphysiologie*, 2-61, 73, 15 août 1929, et séance de la Société médicale néerlandaise pour l'éducation physique et le sport, 1^{er} juin 1929, *A. M. C.*, 1931, p. 268.
- JUNDELL. — Modifications chroniques du cœur amenées par le surmenage. *Nordiskt. med. archiv. secl. med.*, 3 mars 1913; *A. M. C.*, 1915, p. 90.
- KRAMER. — Troubles du cœur après les fatigues physiques. *Nederland. Tijdschrift voor geneeskunde*, 24 juin 1916; *A. M. C.*, 1917, p. 31.
- KRAUSE et HENRIOTTE. — Recherches radiologiques sur le cœur des gens de sport. *Zeitsch. f. d. ges. physik. Ther.*: XXXII, p. 3, 1926-1927; *A. M. C.*, 1929, p. 100.
- LAUBRY (Ch.) et van BOGAERT. — Epreuves d'appréciation de la valeur fonctionnelle du cœur. Congrès international de médecine appliquée à l'éducation physique et aux sports, 3 sept. 1934.
- LAUBRY (Ch.), WALSER et DEGLANDE. — Electromyogramme et fatigue musculaire. *Soc. de biol.*, 30 janv. 1926.
- LIBENSKY et FILIP. — Données fournies par l'appareil circulatoire des vieux sportifs. *Casopisu lekaru Ceskych*, 13, 1925; *A. M. C.*, 1926, p. 798.
- LIGNAC. — Examen radiologique d'un athlète. *Presse médicale*, 9 mai 1923.
- LOUBATIÉ. — Education physique et sports. Thèse Bordeaux, 1920.
- LUDWIG (W.). — Examens électrocardiographiques et radiologiques dans un camp de sportifs. *Wiener Klin. Wochensh.*, n° 46-48-50, déc. 1933.

- MAGNAN. — Relations entre l'intensité de l'effort musculaire et les variations en poids du cœur. Rapport au Congrès international d'éducation physique, mars 1913.
- MEEK et EYER. — Dimensions et débit du cœur humain au repos et durant l'exercice modéré. *Amer. phys. Soc.*, déc. 1922; *A. M. C.*, 1923, p. 684.
- MERKLEN (Louis). — Le cœur dans les sports. *Paris médical*, 2, 504-506, 18 déc. 1926.
- PACHON (Ed.). — Discussion des rapports du Congrès de Bordeaux. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 10 déc. 1923, p. 984.
- PACHON (V.) et FABRE (R.). — Exploration fonctionnelle cardio-vasculaire. Doin et Cie, édit., 1933.
- PAUTY (A.). — Contribution à l'étude de l'action comparée des différents sports sur l'appareil cardio-vasculaire. Thèse Paris, 1927.
- PENDE. — Modifications de l'électrocardiogramme par augmentation de travail du cœur. *Políclinico, sez. medica*, oct. et nov. 1917; *A. M. C.*, 1918, p. 521.
- PIEDALLU. — Le cœur dans les sports. Thèse de Paris, 1925.
- POTAIN et VAQUEZ. — Du cœur chez les jeunes sujets et de la prétendue hypertrophie de croissance. *Semaine médicale de Paris*, sept. 1895, p. 413.
- REID (W. D.). — Etude comparative entre les résultats de l'électrocardiographie et de l'orthodiagraphie concernant l'augmentation de volume des cavités cardiaques. *Amer. Heart Journ.*, déc. 1928; *A. M. C.*, 1936, p. 134.
- RICHARD (G.-A.). — Le cœur forcé par le sport. *L'Hôpital*, janv. 1924.
- SCHIEFFER. — Influence du travail professionnel sur le volume du cœur. *Deut. Archiv. f. Klin. Medizin*, 4 mars 1908.
- SECKER KNUD. — Recherches expérimentales sur l'influence des efforts sur les dimensions du cœur. *Zeit. f. d. ges. exp. med.*, XIV, juin 1921; *A. M. C.*, 1923, p. 389.
- SHUMACKER et MIDDLETON. — Effets sur le cœur des efforts athlétiques immodérés. *Journ. of the Americ. Med. Assoc.*, 11 avril 1914, p. 1136.

- SIRL (J.). — L'appareil circulatoire dans le sport. Recueil de travaux scientifiques dédiés au Professeur Libensky, juin 1927; *A. M. C.*, 1929, p. 689.
- SPIER (J.). — Action du sport sur le cœur. *Berlin. Klin. Woch.*, avril 1912; *A. M. C.*, 1913, p. 214.
- GARABED (Stéphan). — Le cœur des sportifs. Thèse Montpellier, 1931, n° 12.
- TORGENSEN. — Du surmenage athlétique. *Norskmagasinet for Lægevis d.*, LXXVI, janv. 1915; *A. M. C.*, 1919, p. 128.
- VAQUEZ et BORDET. — Radiologie du cœur et des vaisseaux de la base. J.-B. Baillière et fils, 1928.
- WEIZAECKER. — Origine de l'hypertrophie du cœur. *Ergebnisse d. mineralen. Med. u. Kinderheilk.*, 1920, XIX; *A. M. C.*, 1922, p. 153.
- YACOËL (J.). — L'électrocardiographie et ses applications cliniques. L. Baillière et fils, 1920.
- YOUNG, DODD, LEE. — Etude sur les effets de l'aviron sur le cœur. *Boston med. and surg. Journ.*, 20 sept. 1915; *A. M. C.*, 1919, p. 128.

